

# **Gefahren, Verlustursachen und Schutz für westziehende Weissstörche (*Ciconia ciconia*) -**

mit einer zusammenfassenden Beantwortung  
der grundsätzlichen Fragestellungen des Projekts „SOS Storch“



© 2003 Dr. Holger Schulz

Ergebnisse aus dem Projekt „SOS Storch“  
Projektträger: „Storch Schweiz“ (Schweiz. Gesellsch. für den Weissstorch)

Jegliche Verwendung und weitere Verarbeitung der Ergebnisse und Abbildungen aus dieser Arbeit ist  
nur möglich mit schriftlicher Genehmigung von Autor und Projektträger

## **Gefahren, Verlustursachen und Schutz für westziehende Weissstörche (*Ciconia ciconia*)-**

mit einer zusammenfassenden Beantwortung  
der grundsätzlichen Fragestellungen des Projekts „SOS Storch

© 2003 Dr. Holger Schulz, Bergenhusen

*Ergebnisse aus dem Projekt „SOS Storch“  
Projektträger: „Storch Schweiz“ (Schweiz. Gesellsch. für den Weissstorch)*

*Jegliche Verwendung und weitere Verarbeitung der Ergebnisse und Abbildungen aus dieser Arbeit ist nur möglich mit schriftlicher Genehmigung von Autor und Projektträger*

### **INHALT**

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>METHODEN .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Besenderte Störche: Schicksal und Todesursachen .....</b>	<b>5</b>
3.1.1	Schicksal der individuellen Senderstörche .....	5
3.1.2	Zeitpunkt und Ort des Verlusts von Senderstörchen.....	8
<b>3.2</b>	<b>Gefährdungs- und Verlustursachen allgemein .....</b>	<b>11</b>
3.2.1	Bedeutung und geografische Häufung von Gefährdungsfaktoren.....	11
3.2.2	Haupt-Verlustfaktor Stromtod .....	21

<b>3.3</b>	<b>Zusammenfassende Beantwortung der grundsätzlichen Fragen des Projekts „SOS Storch“ .....</b>	<b>29</b>
3.3.1	Wo genau verlaufen die Zugrouten der schweizerischen, elsässischen und südwestdeutschen Störche? .....	29
3.3.2	Wo liegen die wichtigsten Rast- und Nahrungsplätze auf den Zugrouten, wo besteht Mangel an solchen Flächen? .....	30
3.3.3	Wo werden Störche bejagt, durch wen und mit welchen Methoden? .....	31
3.3.4	Wo existieren gefährliche Freileitungen? .....	32
3.3.5	Welche anderen Gefährdungsfaktoren bestehen auf den Zugrouten und in den Überwinterungsgebieten? .....	33
3.3.6	Gibt es Unterschiede im Verhalten und Gefährdungsgrad zwischen Störchen aus dem früheren Wiederansiedlungsprojekt und solchen Störchen, die vom Menschen unabhängig aufgewachsen sind? .....	33
3.3.7	Welche Massnahmen müssen wie und wo umgesetzt werden, um den Zug der Störche auf der westlichen Zugroute sicherer zu machen? .....	35

## **1 EINLEITUNG**

Oberste Priorität bei der Planung und Durchführen des Projekts „SOS Storch“ hatten schutzrelevante Fragestellungen. Auf dem Weg über die Identifizierung und Lokalisierung von Gefahren sollte das Projekt die Grundlagen liefern für die Konzipierung nachhaltiger Schutzmassnahmen.

Die sich aus dem Projekt ergebenden wissenschaftlichen Erkenntnisse sind die Voraussetzung für eine Vielzahl schutzrelevanter Aspekte. Sie wurden im Detail in den anderen Teilberichten der Projektauswertung behandelt. Im folgenden Bericht werden konkrete Antworten auf Fragen zum Weissstorchschutz entlang der westlichen Zugroute gegeben. Zum einen wird das Schicksal der individuellen Senderstörche bis zum Zeitpunkt des Projektabschlusses (Stand: Mai 2003) dargestellt. Zum anderen werden, unter Einbeziehung von Direktbeobachtungen und Totfunden während der Zugbegleitung, Todes- und Unfallursachen auch nicht besonderer Störche analysiert, gewertet und ihre geografische Verbreitung dargelegt.

Abschliessend werden die prioritären Fragestellungen, die auch dem Auftrag für die Auswertung der Projektergebnisse zugrunde lagen, nochmals stichwortartig und als Zusammenfassung der detailliert vorgelegten Erkenntnisse beantwortet sowie Vorschläge für die Art und Priorität der erforderlichen Schutzmassnahmen gemacht.

## **2 METHODEN**

Während in den anderen Teilberichten die Auswertungen und Analysen fast ausschliesslich anhand des gesamten Datenpools der „bereinigten“ Satellitendaten erfolgten, werden in diesem Bericht unter anderem die individuellen Schicksale der Senderstörche herangezogen. Ein grosser Teil der hier vorgestellten Erkenntnisse (Unfall- und Todesursachen, Detailanalyse der Situation an dem Unfallschwerpunkt Mülldeponie „Dos Hermanas“) beruht auf Beobachtungen und Notizen der Bodenteams des Projekts „SOS Storch“.

Wo für die artenschutzrelevanten Schlussfolgerungen aus dem Projekt die Detailangaben zu Projektergebnissen erforderlich sind, werden diese nicht nochmals dargestellt, sondern es erfolgt, neben einer stichwortartigen Zusammenfassung, lediglich ein Verweis auf den jeweils relevanten Teilbericht.

### 3 ERGEBNISSE

#### 3.1 Besenderte Störche: Schicksal und Todesursachen

##### 3.1.1 Schicksal der individuellen Senderstörche

Von den im Rahmen des Projekts „SOS Storch“ insgesamt 45 besenderten Weissstörchen waren im Mai 2003 nachweislich 8 Vögel noch am Leben. 17 Senderstörche sind nachweislich oder mit grosser Wahrscheinlichkeit tot. 20 besenderte Störche mussten als „verschollen“ klassifiziert werden. Weder durch Satellitendaten noch durch Direktbeobachtungen kann ihr Schicksal nachgewiesen werden. Die Ursachen dafür können unterschiedlicher Natur sein. Zum einen können Vögel auf eine Weise verunglückt sein, dass der Sender durch den Unfall zerstört wurde oder aufgrund ungünstiger Lage am Boden keine Signale mehr zum Satelliten oder dem Peilgerät eines Bodenteams durchbringen konnte. Zum anderen besteht aber auch die Möglichkeit, dass Sender aus technischen Gründen die Funktion einstellten, obwohl die Vögel weiterhin am Leben sind. Wenn solche Vögel sich in der Schweiz, im Elsass oder in Südwestdeutschland aufhalten, also an Orten, an denen praktisch jeder einzelne Storch unter Beobachtung steht, dann ist die Chance gross, dass sie auch ohne Sendersignal gefunden werden. So sendeten beispielsweise im März 2003 nur noch 4 der 8 nachweislich überlebenden Vögel, die sich allesamt in oder dicht bei der Schweiz aufhielten. Halten sich Vögel mit defekten Sendern dagegen in Spanien oder Portugal oder sogar in Afrika auf, dann ist die Chance, Informationen über ihren Verbleib zu erhalten, sehr gering. Bei 20 Vögeln, also fast der Hälfte der besenderten Störche, ist somit unklar, ob sie noch am Leben sind, und welche Ursachen ggf. für ihren Tod verantwortlich sind.

Das Schicksal aller individueller Senderstörche ist, in alphabetischer Reihenfolge der Vogelnamen, in Tab.1 dargestellt. Details finden sich im Teilbericht „Zugbewegungen und Ortsveränderungen aller besendeter Weissstörche des Projekts SOS Storch“. Da der Abruf der Satellitendaten während aller Projektjahre aus Kostengründen periodisch unterbrochen wurde, stimmt bei in der Tabelle als „verschollen“ klassifizierten Vögeln das Datum des letzten Hinweises auf den Aufenthalt eines Senderstorches nicht unbedingt mit dem Datum des Todes oder Senderausfalls überein. In Fällen, in denen ein Sender zwischen zwei Datenabruf-Perioden verstummte, wurde das Datum der letzten erhaltenen Koordinaten verwendet. Bei Vögeln, deren Sender noch Daten liefern, die jedoch aufgrund anderer Erkenntnisse (z.B. kontinuierlich gleicher Senderstandort über Jahre hinweg) mit grösster Wahrscheinlichkeit tot sind, wird als Datum des letzten Nachweises nicht der Tag der letzten Satellitenkoordinaten verwendet, sondern der Tag, an dem der jeweilige Vogel vermutlich ums Leben gekommen ist. Bei Angaben zum Status eines Senderstorches kennzeichnet ein Fragezeichen ein wahrscheinliches, aber nicht definitiv bestätigtes Schicksal.

Die geografische Lage der aktuellen Standorte (Stand: Mai 2003) bzw. der letzten Nachweise von Senderstörchen vor ihrem Tod oder Senderdefekt sind für Europa in Abb.1 und für Afrika in Abb.2 dargestellt.

In Europa sind 20 Senderstörche verschollen oder ums Leben gekommen, in Afrika waren es 17 Senderstörche. Eine Aufgliederung des Schicksals der Störche, getrennt

*Tab.1: Verbleib bzw. Schicksal der individuellen besenderten Weissstörche des Projekts „SOS Storch“ (Stand: Mai 2003)*

<b>Senderstorch</b>	<b>Status</b>	<b>Datum des letzten Nachweises</b>	<b>Kontinent des letzten Nachweises</b>
Adi	verschollen	26.10.2001	Europa
Basilisk	lebt (Brut)		Europa
Bodi	lebt (Brut)		Europa
Bruno	verschollen	31.01.2002	Afrika
Burgi	verschollen	23.09.2001	Europa
Ciconia	tot?	28.05.2002	Afrika
Ciggo	verschollen	29.09.2002	Europa
Daniel	verschollen	01.05.2001	Afrika
David	tot?	06.09.2000	Europa
Dominique	tot (Stromtod)	30.08.2000	Europa
Dubi	verschollen	17.12.2001	Afrika
Edouard	lebt (Geburtsort)		Europa
Emmi	verschollen	14.08.2000	Europa
Erich	tot (Stromtod)	21.08.2001	Europa
Ernst	verschollen	14.09.2000	Europa
Eugen	tot? (Winddrift)	27.09.2000	Afrika
Flip	tot?	13.11.2001	Afrika
Francis	verschollen	30.10.2001	Afrika
Fürio	tot (Leitungs-Kollision)	16.08.2000	Europa
Gantenbein	tot (Beinverletzung)	31.08.2000	Europa
Heinz	verschollen	30.09.2002	Europa
Helene	lebt (Brut)		Europa
Hombi	tot? (Jagd)	04.09.2001	Afrika
Jeanot	tot? (Winddrift)	20.08.2001	Afrika
Kasimir	verschollen	28.09.2001	Afrika
Kurt	lebt (Geburtsort)		Europa
Kurzi	verschollen	03.09.2000	Europa
Lise	tot? (Winddrift)	11.09.2000	Afrika
Lützgi	verschollen	29.09.2002	Europa
Marie	lebt (Geburtsort)		Europa
Melina	tot (Leitungs-Kollision)	09.07.2001	Europa
Monika	lebt (Geburtsort)		Europa
Pfäffi	tot (Stromtod)	26.08.2001	Europa
Pumpi	verschollen	01.02.2002	Afrika
René	verschollen	23.10.2001	Afrika
Robert	verschollen	18.09.2000	Afrika
Roger	verschollen	01.06.2002	Europa
Ruedi	verschollen	20.10.2001	Afrika
Sarah	tot (Stromtod)	14.08.2000	Europa
Schwelli	verschollen	06.05.2003	Afrika
Steimi	verschollen	16.08.2001	Europa
Walter	tot (ertrunken)	13.09.2000	Mittelmeer
Werner	tot? (Jagd)	04.11.2000	Afrika
Willy	lebt (Brut)		Europa

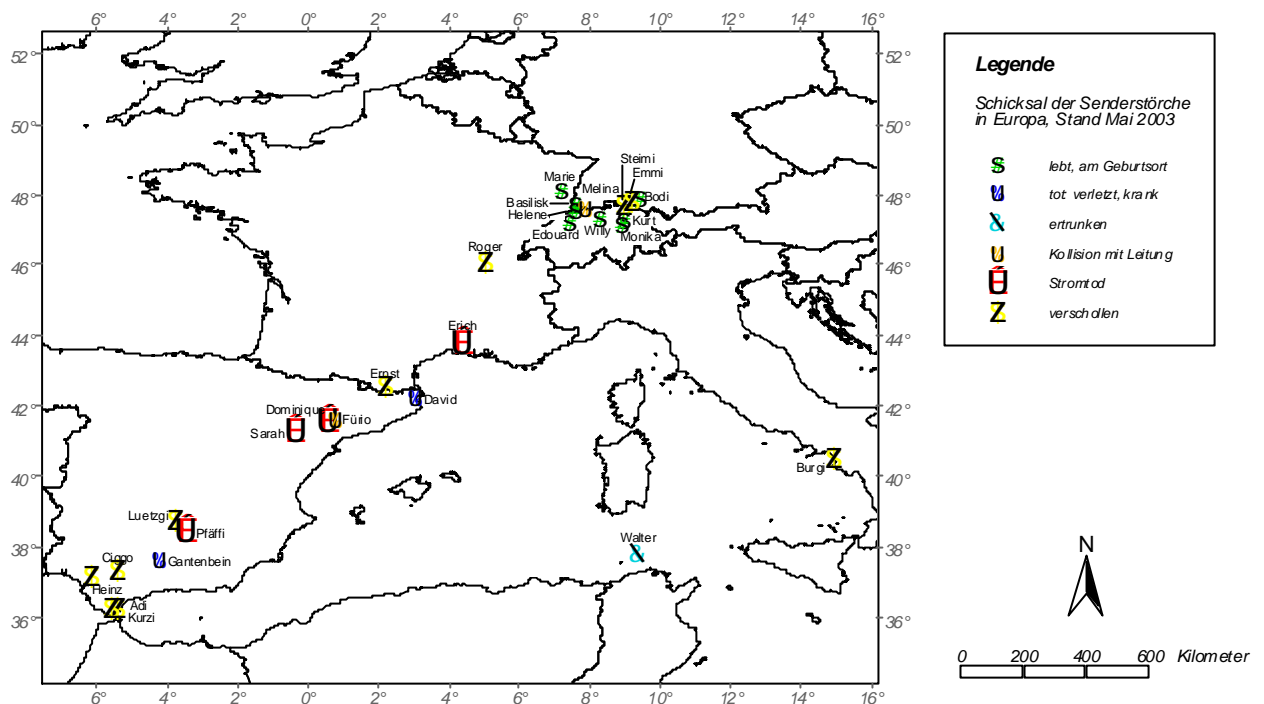


Abb.1: Geografische Lage der Aufenthaltsorte und Schicksal der individuellen Senderstörche in Europa (Stand: Mai 2003)

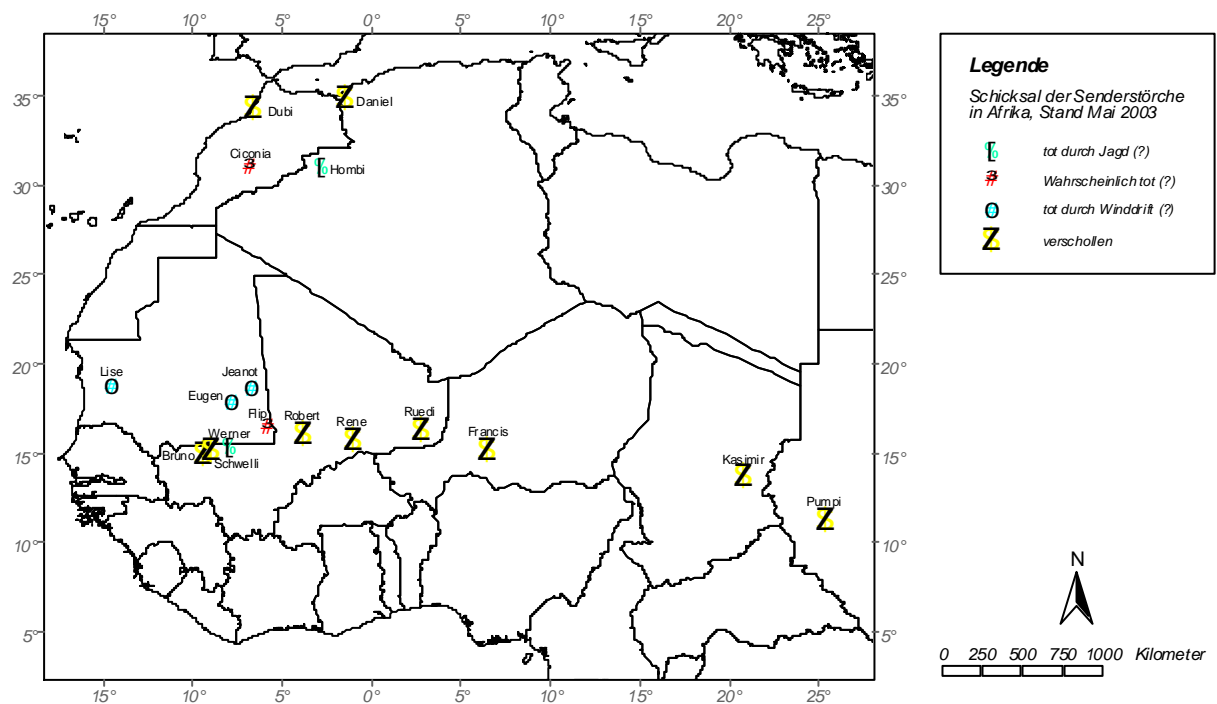


Abb.2: Geografische Lage der letzten Aufenthaltsorte und Schicksal der individuellen Senderstörche in Afrika (Stand: Mai 2003)

nach Europa und Afrika, ist in Tab.2 dargestellt. Die Anzahl der verschollenen Vögel ist in Europa und Afrika gleich (jeweils 10). Nachgewiesene Todesursachen gibt es ausschliesslich aus Europa. Dies erklärt sich damit, dass in Europa der Zug der Senderstörche in beiden Projektjahren von 4-5 Bodenteams begleitet wurde, während in Afrika nur einzelne Vögel mit gewaltigem Aufwand aufgesucht werden konnten. Bereits diese Tabelle macht deutlich, dass der Stromtod an Mittelspannungsmasten von grösserer Bedeutung ist als irgendeine andere der nachgewiesenen Verlustursachen.

*Tab.2: Schicksal der Senderstörche in Europa und Afrika*

Status	Anzahl Senderstörche
<b>Europa</b>	
lebt (Brut)	4
lebt (Geburtsort)	4
verschollen	10
tot (Stromtod)	4 (+1)
tot (Leitungs-Kollision)	2
tot (Beinverletzung)	1
tot (ertrunken im Mittelmeer)	1
tot (Ursache unbekannt)	1
<b>Afrika</b>	
verschollen	10
tot? (Jagd)	2
tot? (Winddrift)	3
tot? (Ursache unbekannt)	2

### 3.1.2 Zeitpunkt und Ort des Verlustes von Senderstörchen

Aufgrund der geringen Anzahl von Störchen, deren Tod sich definitiv nachweisen lässt, ist es nicht möglich, eine Auswertung des „Verlustzeitpunktes“ unter Einbeziehung ausschliesslich dieser Vögel zu machen. Im folgenden wird deshalb versucht, unter Einbeziehung aller nachgewiesenermassen toten als auch aller verschollenen Vögel zu analysieren, zu welcher Phase des Lebenszyklus der individuellen Störche und in welchem Kontinent die meisten Verluste eintreten (Tab.3).

Diese Darstellung der absoluten Zahlen gibt den Hinweis, dass Verluste während des ersten N-S-Zuges und während des ersten Winters deutlich höher sind als in späteren Phasen des Lebenszyklus. Unerfahrene und konditionell „schlechtere“ Jungstörche werden häufiger Opfer der verschiedenen Todesursachen als erfahrene ältere Vögel. Allerdings lassen die Absolutzahlen keine endgültigen Rückschlüsse zu, da mit dem Verlust vieler Jungstörche im ersten Jahr die Anzahl älterer besenderter Störche sehr klein wird.



*Tab.3: Zeitpunkt im Lebenszyklus der Senderstörche und Kontinent, in dem Senderstörche „umgekommen“ (verunglückt, verschollen) sind*

<b>Zeitpunkt des „Verlustes“</b>	<b>n Verluste in Europa</b>	<b>n Verluste in Afrika</b>	<b>n Verluste gesamt</b>
vor Abzug (Schweiz)	4	0	4
1. N-S-Zug	9	4	13
1. Winter	3	8	11
1. S-N-Zug	?	?	?
1. Übersommerung	2	2	4
2. N-S-Zug	0	1	1
2. Winter	2	2	4
2. S-N-Zug	?	?	?
2. Übersommerung	0	0	0

Einen deutlichen Hinweis auf die höhere Überlebenschance von älteren Vögeln gibt der Vergleich des Schicksals als Altvögel besendeter Störche mit Jungstörchen: Alle drei besenderten Altstörche (100%) leben auch noch im 3. Jahr nach der Besenderung, dagegen sind nur 5 (12%) der insgesamt 42 besenderten Jungstörche aus den Jahren 2000 und 2001 im Mai 2003 noch am Leben. Selbst unter der unwahrscheinlichen Annahme, dass die Hälfte der verschollenen Senderstörche (also 10 Vögel) noch am Leben ist, zeichnet sich ein deutlicher Unterschied zwischen Überleben der Jung- und Altstörche ab: 15 (36%) aller als Jungstörche besenderten Vögel hätten dann bis Mai 2003 überlebt. Die Verlustrate der besenderten Altstörche betrug demzufolge im Untersuchungszeitraum 0%, die der Jungstörche zwischen 64% und 88%.

Eine weitere Rechnung zeigt auf, dass die Verlustrate während des ersten Zuges und im ersten Winter deutlich höher ist als im darauffolgenden Zeitraum bis zum Ende des zweiten Winters. Ohne Einbeziehung der adult besenderten Vögel haben 12 Senderstörche den ersten Winter ihres Lebenszyklus nachweislich überlebt, 26 sind verunglückt oder verschollen. Gemessen an der Gesamtzahl der juvenil besenderten Störche abzüglich der 4 Vögel, die bereits vor Abzug aus dem Geburtsgebiet ums Leben kamen (Gesamtzahl ist dann 38 Vögel), sind somit 68% aller juvenil besenderten Störche während des ersten Zuges bzw. des 1. Winters ums Leben gekommen oder verschollen. Von den 12 Jungstörchen, die den ersten Winter überlebt hatten, lebten nach dem 2. Winter nachweislich noch 5. Die Verlustrate (verunglückt oder verschollen) vom Ende des 1. bis Ende des 2. Winters betrug somit 42%, also 1/3 weniger als im ersten Winter.

Wenn auch die vorstehende Rechnung aufgrund der Tatsache, dass verschollene Vögel als Verluste gewertet wurden, keine zuverlässigen absoluten Ergebnisse liefert, so zeigt sie doch, dass, wie auch zu erwarten war, mit zunehmendem Lebensalter die Überlebenschance während des Zuges und Überwinterns deutlich steigt. Vögel, die das dritte Lebensjahr erreicht haben, dürften eine ähnlich hohe Überlebenschance haben wie erfolgreich brütende Altstörche. In allen Altersgruppen steigt natürlich die berechnete Überlebensrate, wenn ein Teil der verschollenen Vögel als überlebend, aber

nicht mehr auffindbar, eingestuft wird. Mortalitätsraten, die von anderen Autoren anhand von Ringrückmeldungen und Sichtbeobachtungen beringter Vögel in den vergangenen Jahrzehnten errechnet wurden, liegen zwischen 52% und 73% im ersten Lebensjahr und zwischen 25% und 50% jährlich in den darauffolgenden Jahren (z.B. Bairlein & Zink 1979: J. Orn. 120: 1-11; Bairlein 1991: In: Bird Population Studies, Oxford University Press, 207-229). Die Mortalität der Senderstörche von „SOS Storch“ würde somit, wenn ein Teil der verschollenen Vögel überlebt hat, im unteren bis mittleren Bereich der bisher publizierten Mortalitätsraten liegen.

Die Rückkehrrate der Jungstörche in ihr Geburtsgebiet (Stand: Mai 2003) liegt den vorliegenden Ergebnissen des Projekts „SOS Storch“ zufolge bei etwa 13%, wenn Störche, die bereits vor Abzug aus der Schweiz verunglückten, nicht einbezogen werden. Werden die Verluste vor dem ersten Abzug mit eingerechnet, dann liegt die Rückkehrrate derzeit bei etwa 12%. Unter der unwahrscheinlichen Annahme, dass 50% der als „verschollen“ klassifizierten Vögel noch am Leben sind und noch in die Schweiz zurückkehren werden, berechnet sich eine Rückkehrrate der Jungstörche von 39% bzw. 36% ohne Einbeziehung der bereits vor dem Abzug in der Schweiz verunglückten Jungstörche.

Die geografische Verteilung der Verluste der Senderstörche ergibt ein für Europa und Afrika sehr unterschiedliches Bild (siehe Tab.3). Während auf dem Zug die Verluste (einschliesslich verschollener Vögel) in Europa mehr als doppelt so hoch sind wie in Afrika, sind in Afrika die Verluste während der ersten Überwinterung mehr als doppelt so hoch wie in Europa. Die Tatsache, dass während des Zuges in Europa mehr Vögel als in Afrika umkommen, ist auf das grosse Gefahrenpotential in Form von Freileitungen und Masten entlang der europäischen Zugroute zurückzuführen. Hinsichtlich der Verluste im afrikanischen Überwinterungsgebiet ist die Erklärung dagegen schwieriger. Konkrete Verlustursachen wurden in Westafrika nur in wenigen Gebieten festgestellt (siehe Teilbericht „Ökologie überwinternder Weissstörche in Westafrika“). Möglicherweise versagen in Afrika aufgrund der dort grossen Hitze die Satellitensender häufiger als in gemässigten Klimaten den Dienst, oder die physische Belastung durch den längeren Zugweg unter extremen Klimabedingungen führt zu schlechterer Konstitution und somit grundsätzlich höherer Sterblichkeit.

Tatsache ist, dass von den 8 noch nachgewiesenermassen lebenden Senderstörchen nur ein (!) Vogel (der Altstorch Basilisk) in Afrika überwinterter. Die beiden anderen Altstörche sowie alle 5 Jungstörche, die noch leben, hielten sich zwischen dem ersten Zug und der Rückkehr in die Schweiz ausschliesslich in Europa auf. Keiner der in Afrika überwinternden Jungstörche konnte im Mai 2003 als noch lebend bestätigt werden. Die Verluste innerhalb Afrikas sind somit vermutlich tatsächlich deutlich höher als bei Vögeln, die „untypisch“ in Südspanien überwintern.

Diese Erkenntnis legt es nahe, dass die Rückkehrrate, die insgesamt derzeit der in früheren Untersuchungen als „weissstorchtypisch“ ermittelten Rate entspricht, wesentlich geringer wäre, wenn alle Senderstörche „arttypisch“ nach Westafrika gezogen wären. Trotz der Gefahren, die sich für die auf der Westroute ziehenden Weissstörche durch die offenen Mülldeponien und die Nordverlagerung der Überwinterungsgebiete ergeben, ist diese vom Menschen verursachte Verhaltensänderung bei den Westziehern

wahrscheinlich derzeit der wichtigste Faktor bei der Erhaltung stabiler Weissstorchpopulationen im Elsass, SW-Deutschland und der Schweiz. Auch das starke Wachstum der spanischen Weissstorchpopulation lässt sich somit wahrscheinlich im Wesentlichen durch das geänderte Zugverhalten erklären. Die Konsequenzen, die sich daraus für die Konzipierung von effizienten Schutzmassnahmen ergeben, machen zukünftige Bestrebungen zur Erhaltung der Populationen schwierig, vor allem vor dem Hintergrund, dass die Nahrungsressource Mülldeponien in absehbarer Zeit verschwunden sein wird.

Die westziehenden Weissstorchpopulationen in Frankreich, Deutschland und der Schweiz sind derzeit zwar stabil, aber trotz einer aufgrund der veränderten Zugstrategie relativ geringen Mortalitätsrate wachsen sie nicht an (im Gegensatz zu Spanien, wo die Population stark zunimmt). Dies lässt vermuten, dass derzeit zwar Mängel im Brutgebiet (fehlende Nahrungsressourcen, klimatische Verhältnisse) durch die relativ geringe Mortalität kompensiert werden, dass aber andererseits bei einem eventuellen Ansteigen der Mortalitätsrate nach Rückkehr der westziehenden Storchpopulationen zur „arttypischen“ Zugstrategie (Überwinterung in Westafrika) die Populationen im Elsass, SW-Deutschland und der Schweiz bald wieder im Rückgang begriffen sein könnten. Die „alte“ Forderung nach vermehrten Bemühungen zur Schaffung und Verbesserung geeigneter Nahrungsgrundlagen in den Brutgebieten hat damit nach wie vor grosse Aktualität.

### **3.2 Gefährdungs- und Verlustursachen allgemein**

Die Anzahl der Todesfälle von Senderstörchen, die aufgrund der Satellitentelemetrie und Zugbegleitung bekannt wurden, erlauben aufgrund des geringen Stichprobenumfangs keine zuverlässige Aussage über die Bedeutung der verschiedenen Gefährdungsfaktoren. Eine umfassendere Bestandsaufnahme der Verlustursachen entlang der westlichen Zugroute in Europa war möglich durch die Arbeit der Bodenteams. Da diese regelmässig die Storchentrupps, in denen sich Senderstörche aufhielten, aufsuchten, waren sie häufig im Kontakt mit sehr vielen ziehenden Störchen und es gelang ihnen, zahlreiche Unfälle oder Todesfälle von nicht besenderten Störchen zu dokumentieren. Zusammen mit den von den Senderstörchen bekannten Verlusten liegen deshalb Angaben über Todesfälle oder Unfälle ohne direkte Todesfolge von insgesamt 301 Weissstörchen vor. Leider beziehen sich diese überwiegend auf Europa, da nur dort Bodenteams kontinuierlich auf der Spur der Senderstörche waren.

#### **3.2.1 Bedeutung und geografische Häufung von Gefährdungsfaktoren**

In Abb.3 ist die geografische Verbreitung der festgestellten Unfälle dargestellt. Es zeigt sich, dass Unfälle und Verluste entlang der gesamten Zugstrecke zwischen dem Rho-netal und der Südspitze Spaniens vorkamen. Häufungen wurden jedoch dort festgestellt, wo die Störche aufgrund topografischer Verhältnisse oder vorhandener „Nahrungsressourcen“ in grosser Konzentration zusammentrafen (Südfrankreich bei Montpellier, Llerida, Mülldeponien in der Südspitze Spaniens).

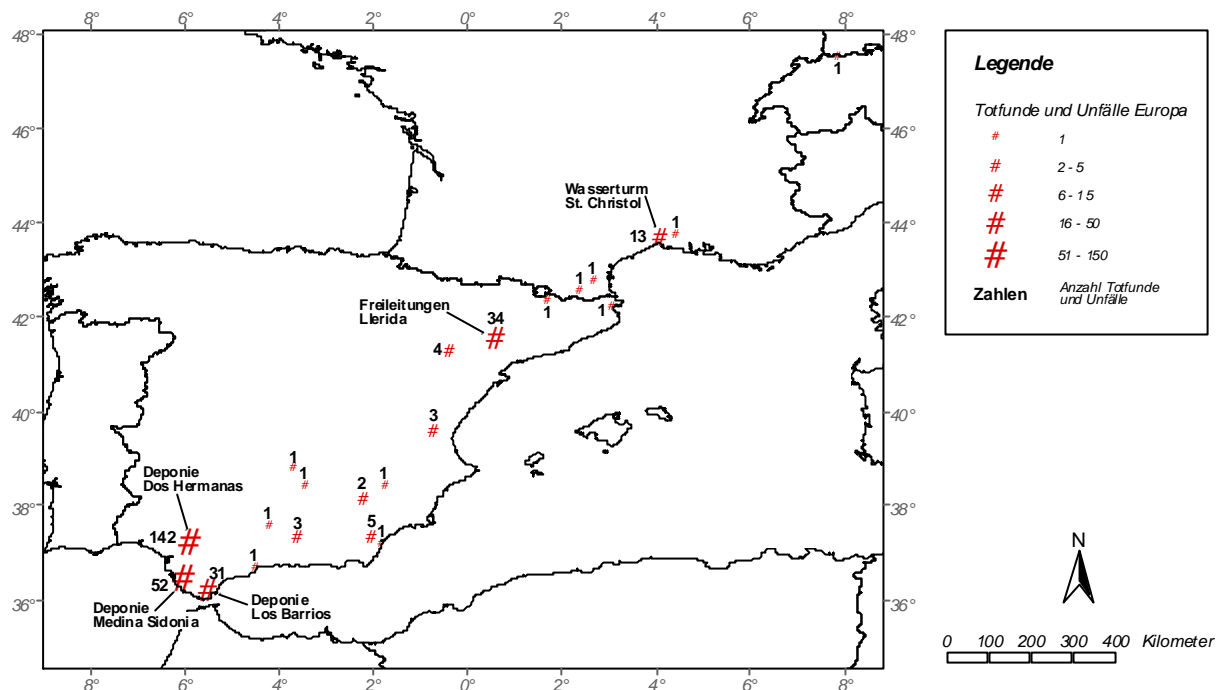


Abb.3: Geografische Verbreitung aller Totfunde und beobachteten, auch nicht tödlich verlaufenen Unfälle (Senderstörche und unbesenderte Störche),  $n = 301$  (Stand: Mai 2003)

In Tab.4 ist der Anteil der verschiedenen Gefährdungsfaktoren und Verlustursachen an der Gesamtzahl der beobachteten bzw. festgestellt Fälle ( $n=301$ ) dargestellt. Einbezogen sind dabei auch Fälle, die ohne Eingreifen eines „SOS-Storch“-Bodenteams für die betroffenen Vögel tödlich verlaufen wären, z.B. der Unfall am Wasserturm bei St. Christol/Lunel (Details siehe weiter hinten in diesem Bericht).

Die Tabelle belegt eindrucksvoll die überragende Bedeutung der Todesfälle durch **Stromtod an Mittelspannungsmasten**. 71% aller beobachteten Unfälle sind dieser Ursache

Tab.4: Anteil verschiedener Gefährdungsfaktoren und Verlustursachen an der Gesamtzahl ( $n=301$ ) der festgestellten Fälle

Gefährdungs-/Verlustfaktor	Anzahl (n) Störche	Anteil (%) Störche
Stromtod an Mittelspannungsmasten	214	71%
Vergiftung (?) an Wasserflächen (bei Mülldeponie)	50	16%
Kollisionen mit Freileitungen	17	6%
Landwirtschaftliche Wassertürme	13	4%
Erschöpfung / Verletzung	2	1%
Müll (Plastiktüte)	1	0,5%
Abschuss	1	0,5%
Erbeutet durch Adler	1	0,5%
Kollision mit Auto	1	0,5%
Ertrunken im Mittelmeer	1	0,5%

zuzuordnen. Die Gefährlichkeit ungesicherter Mittelspannungsmasten zusammen mit der Bevorzugung solcher Masten als Schlafplätze ziehender Störche (siehe Teilbericht „Rast- und Überwinterungsgebiete ziehender Weissstörche in Europa und Afrika“) macht die Masten zur bedeutendsten Verlustursache überhaupt (Abb. 4 und 5). Sämtliche anderen Verlustursachen sind im Vergleich zum Stromtod nebenrangig. Details zur Verlustursache „Stromtod“ siehe weiter hinten.



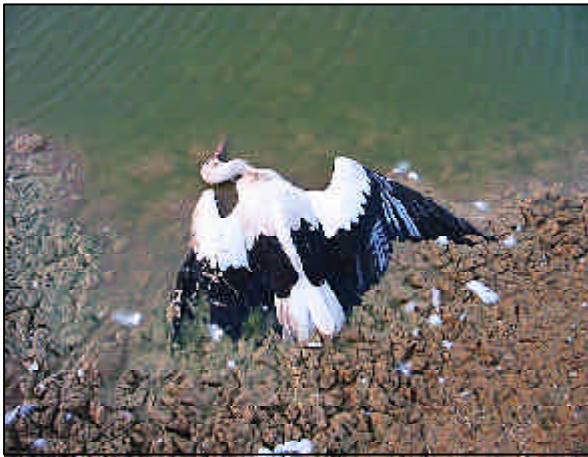
*Abb.4: Stromtod-Opfer (12 verschiedene Vögel). Ergebnis einer Kontrolle eines mehrere Kilometer langen Teils einer Freileitung bei Llerida, bei der mindestens 16 verunglückte Weissstörche gefunden wurden. Einer der toten Vögel trug einen schweizerischen Ring mit der Nummer 7022*

Insgesamt 50 Störche, 17% aller festgestellten Fälle, wurden **tot an Wasserflächen** gefunden (Abb.6), meist in unmittelbarer Nähe von Mülldeponien. Solche Wasserflächen werden dort fast täglich von hunderten von Störchen zum Trinken und Rasten aufgesucht. Die genaue Todesursache der Vögel konnte nicht ermittelt werden. Anzeichen von Gewaltausübung (Abschuss, Tötung durch Beutegreifer usw.) waren nicht festzustellen. Es muss deshalb angenommen werden, dass die Vögel sich entweder vergiftet hatten, wahrscheinlich durch Einsickerung von Schadstoffen aus den Deponien, oder dass Botulismus die Todesursache war.





Abb.5: Stromtod-Opfer an Mittelspannungsmasten in verschiedenen Regionen Spaniens. Als besonders gefährlich erwiesen sich Masten mit waagrecht abge-spannten Isolatoren. Das Bild unten rechts zeigt allerdings einen der „theore-tisch“ ungefährlichen Masten mit Hängeisolatoren. An diesem Mast verun-glückte am 26.08.2001 in Südspanien der Senderstorch Pfäffi



**Abb.6:**  
*Zahlreiche Störche wurden an Wasserstellen nahe Mülldeponien tot aufgefunden, wahrscheinlich vergiftet durch eingesickerte Schadstoffe oder verendet durch Botulismus*

**Kollisionen mit Freileitungen** (Abb.7) hatten, entgegen der Erwartungen, mit 6% nur einen geringen Stellenwert. Nur in wenigen der beobachteten Fälle endeten solche Kollisionen für die betroffenen Vögel tödlich. Mehrfach wurde beobachtet, wie Vögel kollidierten und anschliessend scheinbar unbeeinflusst weiterflogen oder zur Übernachtung landeten. Kollisionen erfolgten überwiegend dann, wenn die Vögel in Trupps Mittelspannungsleitungen zum Übernachten anfliegen. In einem Fall verendete ein Senderstorch (Fürio) durch Kollision mit einer Hochspannungsleitung in Llerida/Nordspanien. In einer spektakulären Aktion wurde der Vogel, der noch mit dem Flügel an der Leitung hing, geborgen.

**Abb.7:** *Kollisionen an Freileitungen ereigneten sich weniger häufig als erwartet. Links wird der Senderstorch Fürio bei Llerida aus einer Leitung geborgen, rechts oben ein nach Kollision flügelverletzter Storch, rechts unten Storch mit bei einer Kollision abgenrochenem Oberschnabel*



**Wassertürme**, die oben offen sind und zur Bewässerung in der Landwirtschaft dienen, erwiesen sich in einem Fall als tödlicher Übernachtungsplatz für ziehende Weissstörche. Am 14.8.2000 landete ein Trupp aus 57 Weissstörchen auf einem solchen Wasserturm bei St. Christol nahe Lunel, Region Montpellier/Südfrankreich. In dem Trupp zogen auch 3 Senderstörche, der Übernachtungsplatz wurde deshalb von einem Bodenteam aufgesucht und unter Beobachtung gehalten.

Am Morgen des 15.8. beobachteten die Mitarbeiter von „SOS Storch“, wie 44 der Störche, darunter auch einer der Senderstörche, von dem Wasserturm abflogen. Die beiden anderen Senderstörche konnten weiterhin aus Richtung des Turms geortet werden. Die Mitarbeiter bestiegen den Turm und fanden in dem oben offenen Wasserbecken 13 Störche vor. 11 der Vögel, darunter auch die beiden Senderstörche, lebten noch, 2 Vögel waren bereits ertrunken. Wahrscheinlich waren die 13 Vögel im Gedränge des Abflugs in das Becken gestürzt und konnten dieses wegen der steilen Wände nicht mehr verlassen. Mit Sicherheit wären alle Vögel ohne das Eingreifen des „SOS-Storch“-Teams ums Leben gekommen.

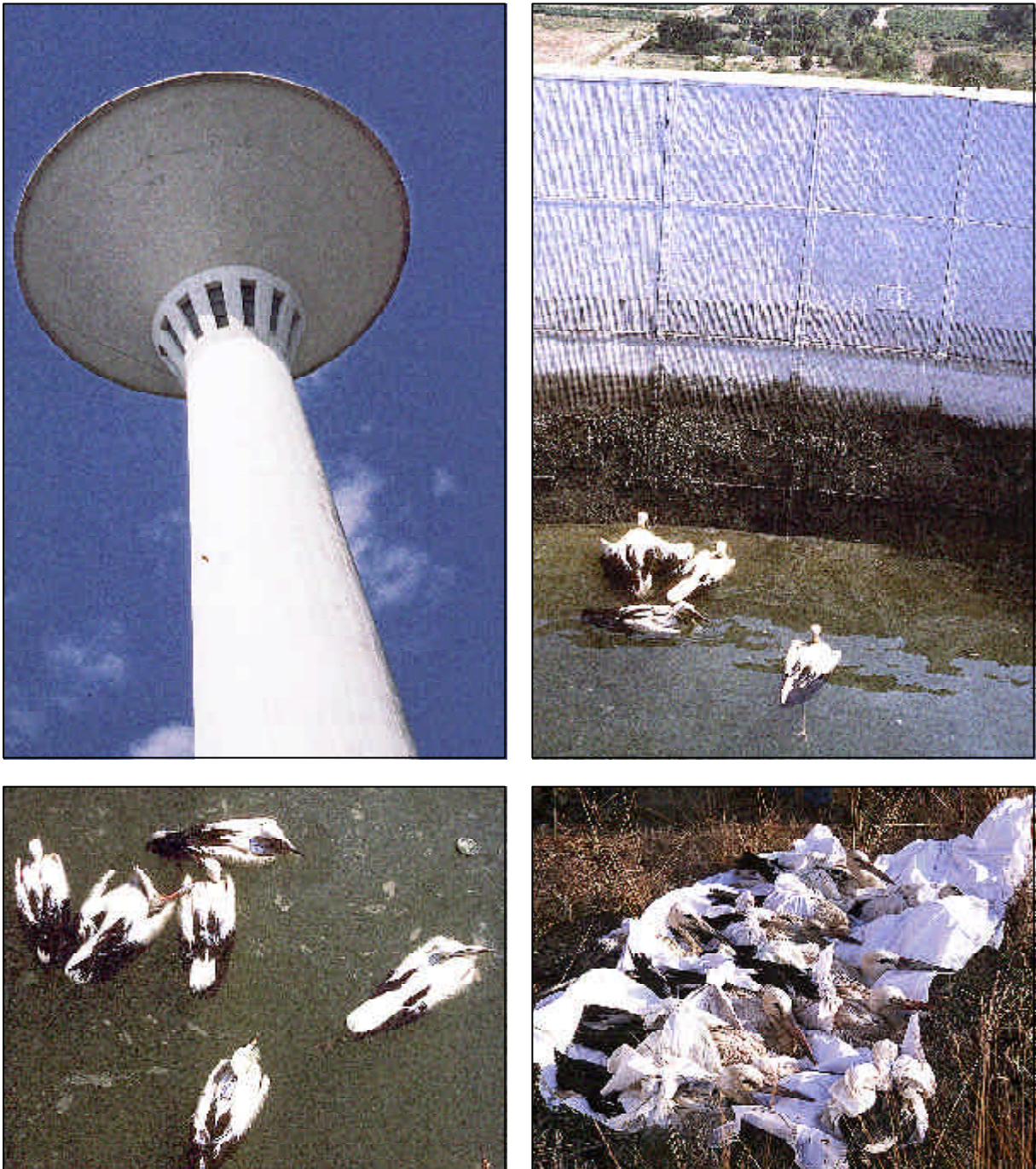
Die Vögel wurden geborgen und die Überlebenden in eine Pflegestation nahe Montpellier verbracht. In der folgenden Nacht starben 4 weitere Vögel, sieben, einschliesslich der beiden Senderstörche, konnten am 18.8. wieder freigelassen werden und setzten den Zug nach Süden fort (Abb.8).

In Südfrankreich gibt es eine grosse Zahl ähnlicher Bewässerungs-Wassertürme. Die Entdeckung dieser Verlustursache liess deshalb zuerst vermuten, dass Unfälle an Wassertürmen von erheblicher Bedeutung sein könnten. Bei allen 13 Störchen, die in dem Becken vorgefunden worden waren, handelte es sich um schweizerische Störche – ihr Verlust hätte ein schwerwiegenden Eingriff in die Storchpopulation der Schweiz bedeutet. Ähnliche Unglücksfälle konnten jedoch im weiteren Verlauf des Projekts nicht festgestellt werden. Ein von „Storch Schweiz“ beauftragter Taucher untersuchte das Wasserbecken, fand jedoch keine Überreste früher verunglückter Störche. Wassertürme als Verlustfaktor spielen deshalb vermutlich keine grosse Bedeutung, sondern solche Vorfälle sind wohl eher als Ausnahme zu werten. Trotzdem sollte die Situation weiter untersucht und ggf. Sicherungsmassnahmen auf Wassertürmen an stark frequentierten Zugkorridoren angebracht werden. Entsprechende Vorarbeiten (Kontaktaufnahme mit den Betreibern der Wassertürme, Konzipierung von Schutzvorrichtungen) wurden bereits durch Mitarbeiter von „Storch Schweiz“ geleistet.

In landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten in Spanien beobachteten Bodenteams mehrmals, dass Störche an steilwandigen Wasserbecken landeten, die nahe Gewächshäusern und auf Feldern im Boden eingelassen waren. Auch dort bestand jeweils die Gefahr, dass Vögel in die Becken hineinrutschen und so ums Leben kommen.

**Erschöpfungen** können auf die grundsätzliche Konstitution individueller Vögel zurückgeführt werden, und **Verletzungen** können an vielerlei Strukturen auftreten, z.B. an Weidezäunen (Abb.9). Auf Mülldeponien wurden ungewöhnlich häufig Störche mit gebrochenen Gliedmassen (meist Beine) beobachtet, leider jedoch nicht quantitativ erfasst. Beinverletzungen aufgrund der Nahrungssuche auf Mülldeponien spielen deshalb wahrscheinlich eine wesentlich grössere Rolle, als aufgrund des vorliegenden Zahlenmaterials vermittelt wird.





*Abb.8: Wassertürme für die landwirtschaftliche Bewässerung, wie es sie in Südfrankreich häufig gibt, sind gefährliche Übernachtungsplätze für ziehende Störche. 13 schweizerische Weissstörche, darunter 2 Senderstörche, stürzten nach der Übernachtung beim Abfliegen des Trupps in diesen Turm bei St. Christol/Lunel (nahe Montpellier) und konnten aufgrund der steilen Wände das Becken nicht wieder verlassen. 2 Vögel ertranken, 4 weitere verendeten, nachdem sie von einem „SOS Storch“-Team geborgen worden waren. Die anderen Vögel, darunter die beiden Senderstörche, setzen den Zug nach ihrer Genesung in einer Vogelpflegestation fort.*

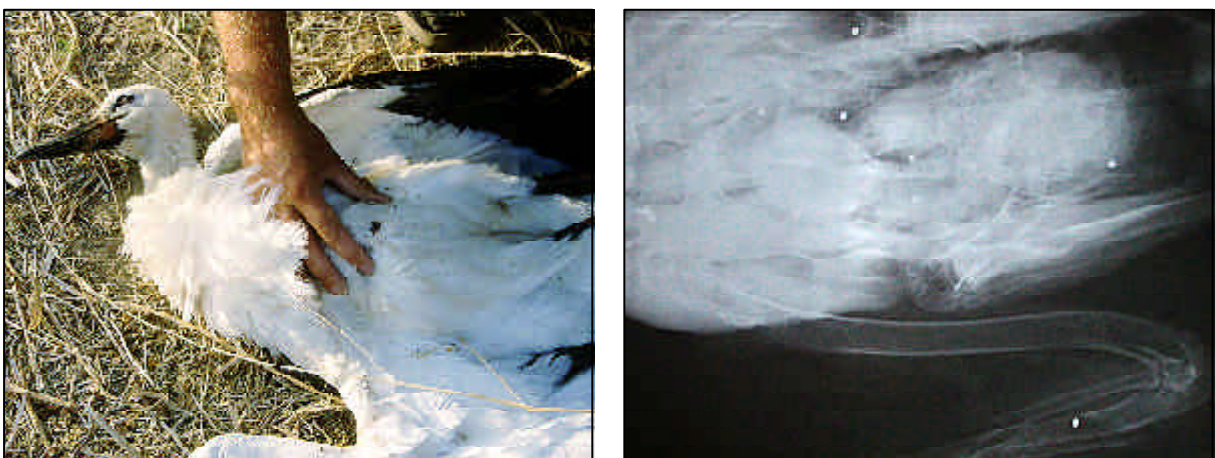




*Abb.9: Der Senderstorch Gantenbein wurde am 31.08.2000 in Südspanien von einem „SOS Storch“-Team mit einer Muskelverletzung am Bein (wahrscheinlich verursacht durch die Kollision mit einem Weidezaun) eingefangen und verendete in einer Tierarztpraxis.*

Die weiteren dargestellten Verlust- und Unfallursachen sind nur von geringer Relevanz. Plastiktüten, Plastikringe usw. sind neben anderen Gegenständen, mit denen die Vögel im **Müll** in Kontakt kommen, seit langem als gelegentliche Todesursache bekannt. In dem beobachteten Fall hatte sich eine grosse Plastiktüte am Bein eines Vogels verfangen und behinderte ihn erheblich, da sie beim Fliegen wie ein „Bremsfallschirm“ wirkte.

In einem Fall wurde ein **Abschuss** festgestellt (Abb.10). Ein Bodenteam beobachtete am 2.9.2000 morgens um 7:33 Uhr bei Reifontes/Granada (37,323 N / 3,618 W) einen Trupp von 43 Weissstörchen, die gerade vom Schlafplatz zu einer Nahrungsfläche flogen. Die Mitarbeiter hörten einen Schuss und sahen einen Weissstorch zu Boden stürzen. Als sie den Vogel schliesslich am Boden aufgefunden hatten, hatte man bereits versucht, ihn zu verdecken, die anwesenden Jäger leugneten jedoch, den Storch erlegt



*Abb.10: Von einem Jäger wurde dieser Storch in Südfrankreich aus einem ziehenden Storchentrupp herausgeschossen. Beim Röntgen des toten Vogels waren die zahlreichen Schrotkugeln im Körper des toten Vogels zu erkennen*

zu haben. Mittels einer Röntgenaufnahme in einer Tierarztpraxis konnten mindestens 7 Schrotkugeln im Körper des toten Tieres nachgewiesen werden.

Wenn auch Fälle wie der beobachtete Abschuss eines Weissstorchs in Spanien sicher nicht allzu häufig sind, so macht die Beobachtung doch deutlich, dass trotz EU-Vogelschutzrichtlinie geschützte Arten wie der Weissstorch noch immer bejagt werden.

Über Kämpfe zwischen Weissstorch und Steinadler wurde schon früher gelegentlich berichtet, aber in den wenigsten Fällen waren solche Berichte verbürgt. Um so erstaunlicher war es, dass ein Bodenteam den **Angriff eines Adlers** auf einen ziehenden Storch direkt beobachten konnte. Das Team beobachtete am 26.8.2000 um 14:45 Uhr 20 km östlich von Seo d'Urgel im Segres-Tal (Nordspanien) (42,358 N / 1,678 E) eine Zuggruppe von etwa 42 Weissstörchen. Plötzlich stiess sehr schnell ein Adler in die Gruppe, die ungerichtet auseinander stob. Zusammen mit einem unbesenderten, beringten (P5632 Paris) Jungstorch trudelte der Greifvogel zu Boden. Er begann offensichtlich sofort, seine Beute zu fressen, denn als das Team kurz darauf bei dem toten Storch eintraf, war dieser bereits aufgebrochen worden (Abb.11). Auswirkungen auf den Weissstorchbestand haben solche gelegentlichen Adlerattacken sicher nicht, sie sind eher interessante Sonderfälle und belegen, dass die Palette der Verlustursachen auch bisher nicht erwartete Faktoren umfasst.



*Abb. 11:  
Im Segres-Tal in Nordspanien konnten Projekt-Mitarbeiter beobachten, wie ein Adler (wahrscheinlich Steinadler) einen ziehenden Weissstorch erbeutete*

Zu **Kollisionen mit Fahrzeugen** kommt es vor allem im Brutgebiet der Störche. Die Vögel sind dort häufig dem Menschen gegenüber sehr vertraut, landen auch auf einer Strasse und schaffen es dann manchmal nicht, rechtzeitig vor einem sich nähernden Fahrzeug abzufliegen. Ein Senderstorch (Kurt) wurde am 24.4.2003 nahe Traunstein/Oberbayern durch Kollision mit einem Fahrzeug verletzt, konnte aber nach 3-tägiger Pflege in einer Tierklinik wieder freigelassen werden. Verkehrsunfälle von Störchen zählen nicht zu den bedeutsamen Verlustfaktoren, und auf dem Zug spielen sie, abgesehen von Ausnahmesituationen (z.B. auf der Ostroute nahe Wad Medani/Sudan: Trockenlandschaft mit den einzigen Wassertümpeln direkt neben einer Strasse).

Dass **Weissstörche im Meer ertrinken**, ist aus mehreren konkreten Fällen schon lange bekannt. Meistens handelte es sich dabei um Störche, die von starken ablandigen

Winden über das Meer verdriftet worden waren und schliesslich erschöpft ins Meer stürzten. Auch über ähnliche Todesfälle beim Überfliegen der Meerengen, beispielsweise über den Golf von Suez, wurde schon früher berichtet.

Ein Senderstorch (Walter) flog auf ungewöhnlicher Zugroute von St. Tropez/Südfrankreich aus 310 km weit über offenes Meer zur Nordspitze Sardinien und startete am 13.9.2000 von der Südspitze der Insel aus den Flug über das Mittelmeer nach Tunesien. 55 km vor Erreichen der tunesischen Küste, nach erneuten 150 km Meeresüberflug, stürzte er den Satellitendaten zufolge in das Wasser und trieb mit der Mittelmeer-Hauptdrift ca. 85 km weit nach Osten, bis die Signale schliesslich ausblieben. Bedeutung für die Weissstorchpopulationen kommt solchen Vorfällen nicht zu.

**Bejagung in Afrika** wurde im Rahmen des Projekts „SOS Storch“ in keinem Fall direkt beobachtet. Während der Afrikaexpedition wurden mehrere Senderstörche aufgesucht. In allen Fällen hielten sich die besenderten Vögel in Trupps von mehreren hundert bis über tausend Weissstörchen auf. In keinem der besuchten Überwinterungsgebiete gab es Anzeichen für eine Bejagung der Vögel. Die Gebiete lagen stets weitab besiedelter Regionen, Menschen mit Waffen wurden dort nicht festgestellt, und die Fluchtdistanz der Störche vor den wenigen anwesenden Menschen war auffallend gering – ein weiterer Hinweis darauf, dass die Vögel dort zumindest nicht intensiv verfolgt wurden (Details siehe Teilbericht „Ökologie überwinternder Weissstörche in Westafrika“). Trotzdem verstummten in 2 dieser Aufenthaltsgebiete die Signale der Senderstörche kurz vor bzw. nach dem Besuch des „SOS-Storch“-Teams.

Es stellt sich die Frage, was mit den vielen Senderstörchen geschehen ist, die plötzlich keine Signale mehr lieferten. Zunächst lag die Vermutung nahe, dass die verschollenen Vögel von Jägern erbeutet wurden. Die „SOS Storch“-Afrikaexpedition ergab jedoch, dass die Störche sich in Westafrika praktisch immer in Trupps von mindestens mehreren hundert Vögeln aufhielten. Wären die grossen Verluste bzw. das Verschwinden der Senderstörche in Westafrika auf Bejagung zurückzuführen gewesen, dann müsste dort, angesichts der grossen Storchentrupps, ein extrem hoher Bejagungsdruck bestehen – und dieser hätte von den Teilnehmern der Afrikaexpedition zumindest in Ansätzen festgestellt werden müssen. Auch, wenn die Jagd als Verlustursache in Westafrika aufgrund der vorliegenden Beobachtungen nicht ausgeschlossen werden kann, erscheint es doch sehr unwahrscheinlich, dass sie die Ursache für das Verschwinden so zahlreicher Senderstörche ist.

Nur aus zwei Regionen gibt es konkrete Hinweise auf eine Bejagung des Weissstorchs im westafrikanischen Sahel: In Ayoun-el-Atrous in Südmauretanien, nahe der Grenze nach Mali, wurde den „SOS Storch“-Mitarbeitern sowohl von dort ansässigen Entwicklungshelfern als auch von anderen Bewohnern des Städtchens berichtet, dass Störche dort als Delikatesse gelten und stark bejagt werden. Auch im Niger-Binnendelta berichteten Einheimische, dass „früher“ Störche häufiger bejagt worden seien. Beide diese Gebiete, sowohl die stadtnahen Bereiche bei Ayoun als auch die Dörfer im zentralen Niger-Binnendelta, wurden jedoch von den Senderstörchen im Untersuchungszeitraum nicht aufgesucht (siehe Teilbericht „Ökologie überwinternder Weissstörche in Westafrika“).

Lediglich in zwei Fällen liegen Hinweise vor, die es erlauben, das Verschwinden von Senderstörchen mit Wahrscheinlichkeit der Bejagung zuzuordnen. Nachdem der Senderstorch „Hombi“ am 31.8.2001 den südlichsten Punkt seines Zuges in der westalgerischen Sahara erreicht hatte, bewegte er sich von dort aus plötzlich und völlig untypisch wieder nach Norden. Die letzten Koordinaten des Vogels kamen dann aus einem grossen Bewässerungsgebiet nahe Abadla in Nordwest-Algerien. Wahrscheinlich wurde dieser Vogel in Westalgerien von einem Jäger erbeutet und dann auf dessen PickUp-Kleinlaster ins heimatliche Dorf bei Abadla transportiert. Der zweite Fall betrifft den Senderstorch „Werner“. Seit dem 20.10.2000 kamen seine Signale unverändert von der gleichen Stelle südlich der Grenze Mauretanien/Mali, bis sie schliesslich verstummten. Das Satellitenbild zeigt, dass sich nur wenige hundert Meter von dieser Stelle entfernt ein grösseres Beduinencamp befand. Möglicherweise wurde der Vogel dort von einem Nomaden erbeutet und der Sender auf dem Dach eines Zelttes oder an einer anderen exponierten Stelle abgelegt.

Die Frage der Bejagung der Weissstörche in Westafrika ist nicht abschliessend geklärt. Die vorliegenden Fakten machen es jedoch wahrscheinlich, dass Bejagung für die in Westafrika überwintrenden Weissstörche derzeit nicht die überragende Rolle spielt, die ihr bisher aufgrund von Ringrückmeldungen zugesprochen wurde.

Ein nicht unbedeutender Verlustfaktor ist die **Winddrift** über der Sahara. Mehrere Senderstörche wichen während des Zuges über die Sahara plötzlich stark von der N-S-Zugrichtung ab, teilweise im 90°-Winkel, und bewegten sich, teilweise über Hunderte von Kilometern, nach Westen. In allen diesen Fällen wiesen Klimamodelle auf zeitgleich starker Ostwind hin (Details zur Winddrift siehe Teilbericht „Zugrouten und Zugverhalten besonderer Weissstörche der westziehenden Population“). Mit grosser Wahrscheinlichkeit wurden demzufolge mehrere Senderstörche (und mit ihnen vermutlich viele unbesenderte Störche) durch starke Winddrift von der eigentlichen Zugrichtung abgebracht, landeten schliesslich erschöpft und dehydriert in der Wüste und verendeten dort. Dafür spricht auch, dass die Orte, von denen aus die Sender der verdrifteten Vögel teilweise selbst nach 2 Jahren noch Signale liefern, meist in sehr öden, vegetationslosen Landstrichen liegen, die einem erschöpft „notgelandeten“ Storch keine Möglichkeiten bieten, Energiereserven wieder aufzufüllen. Auch ältere Veröffentlichungen berichteten über „Massensterben“ von Störchen in der Wüste (z.B. Hunderte auf der Sinai-Halbinsel), nachdem die Vögel aufgrund ungünstiger Wetterverhältnisse dorthin verdriftet worden waren oder wegen starken Windes den Zug nicht fortsetzen konnten.

### 3.2.2 Haupt-Verlustfaktor Stromtod

Aufgrund der überragenden Bedeutung des Stromtods an Mittelspannungsmasten soll diese Verlustursache detaillierter dargestellt werden.

Die Verteilung der festgestellten Stromtod-Unfälle an Mittelspannungsmasten ist in Abb.12 dargestellt. Die 4 bedeutsamsten „Hotspots“ für solche Unfälle sind Llerida (Abb.13) und die Mülldeponien von Los Barrios, Medina Sidonia und Dos Hermanas in Südspanien. Vor allem letztere kristallisierte sich, mit insgesamt 125 Stromtoten, als DER „Storchenfriedhof“ in Spanien heraus.



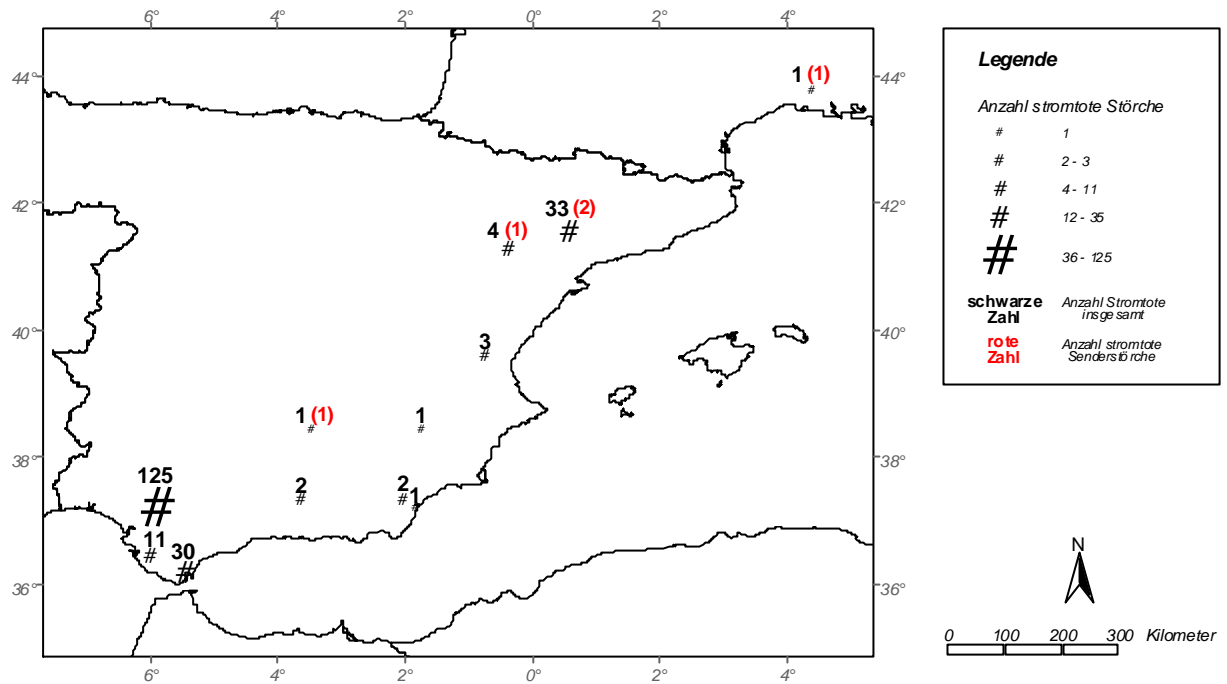


Abb. 12: Geografische Verteilung der nachgewiesenen Fälle von Stromtod an Mittelspannungsleitungen (n=214, unbesenderte und Senderstörche)

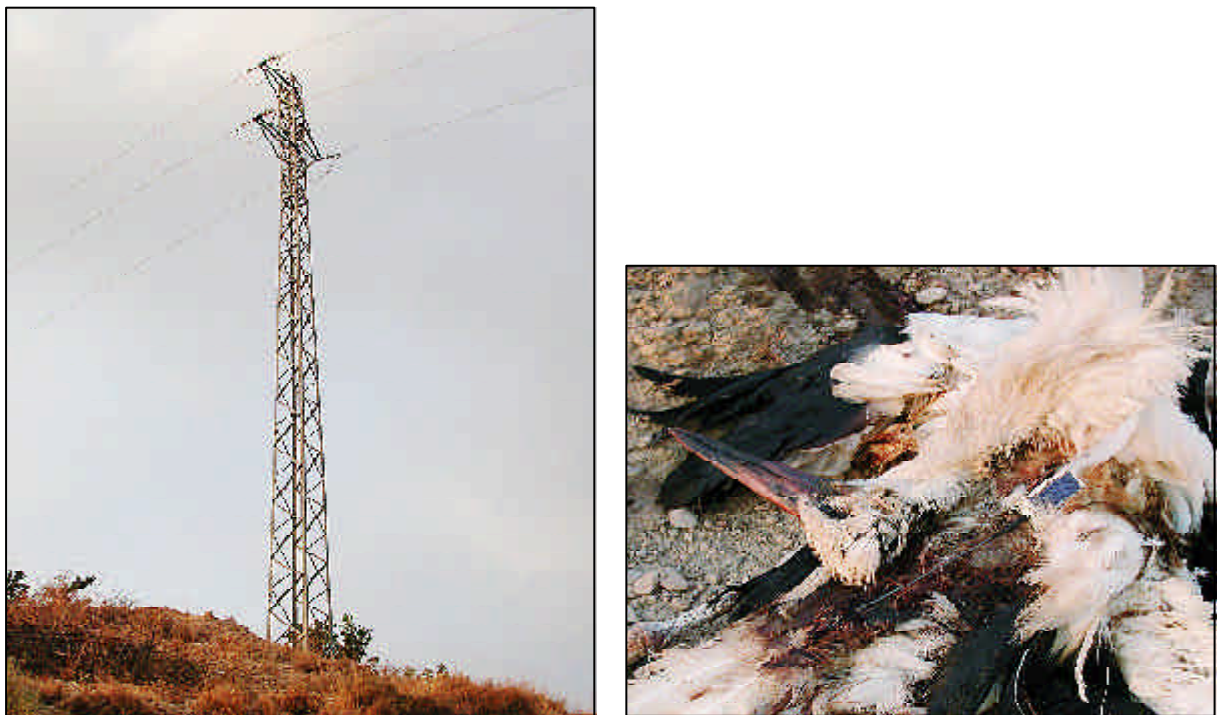


Abb. 13: Nahe Llerida kommen viele Weissstörche durch Stromtod an Mittelspannungsmasten ums Leben. Am 27.08.2000 verunglückte der Senderstorch Dominique an diesem Masten, unter dem noch drei weitere Stromopfer lagen

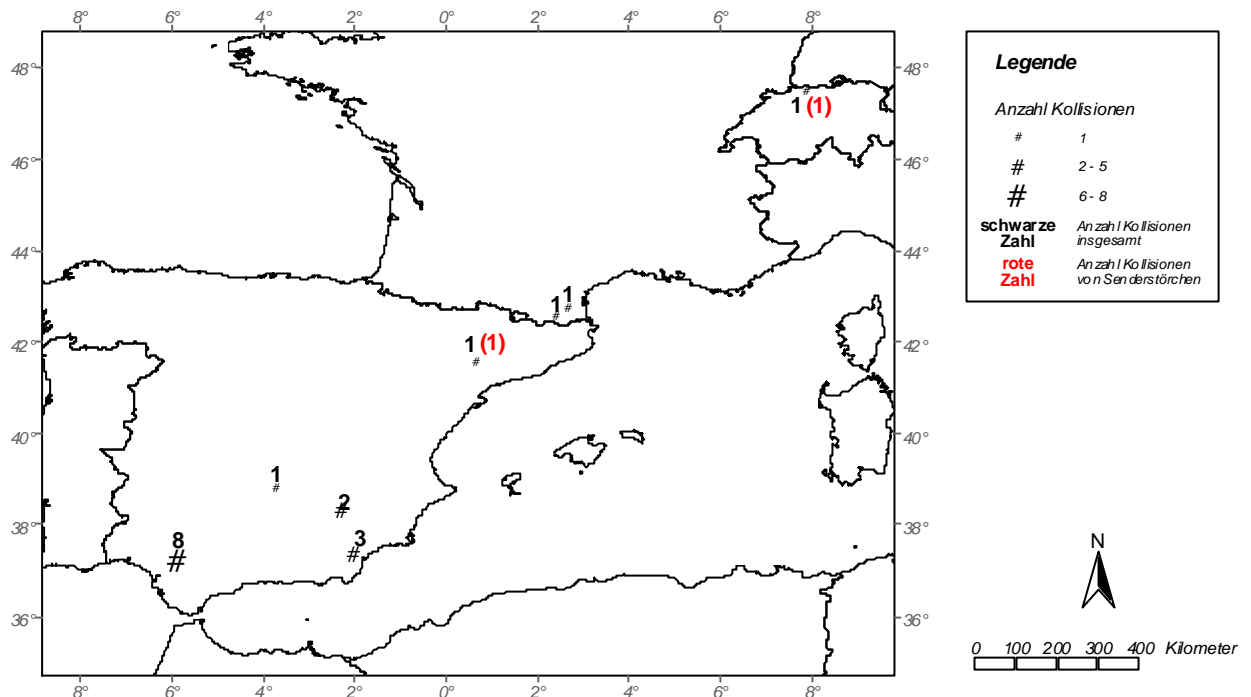


Abb. 14: Geografische Verteilung der nachgewiesenen Kollisionen von Weissstörchen mit Freileitungen (n=18). Nicht alle Kollisionen endeten für die betroffenen Vögel tödlich

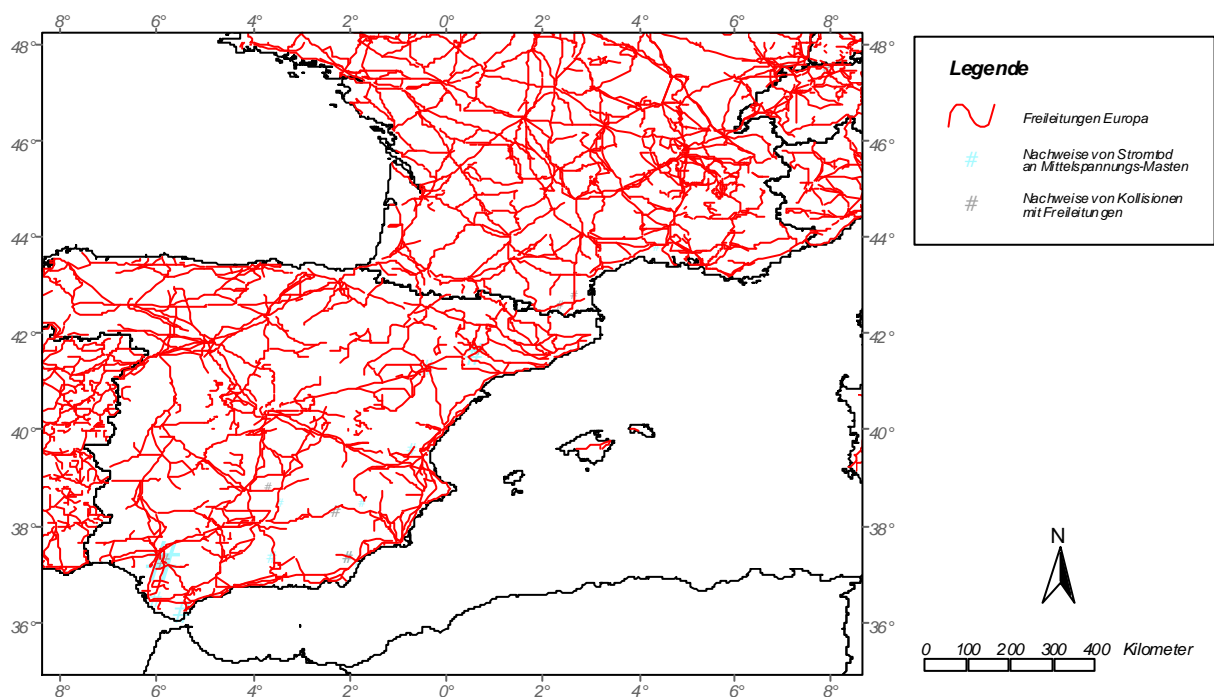


Abb. 15: Verlauf des Netzes von Mittel- und Hochspannungsleitungen in Südwesteuropa (Stand ca. 1980) und Verteilung nachgewiesener Fälle von Stromtod und Kollisionen mit Freileitungen bei Weissstörchen

Abb.14 zeigt die geografische Verteilung der beobachteten Kollisionen von Störchen mit Freileitungen. Auch hier fällt die Mülldeponie Dos Hermanas mit 8 festgestellten Kollisionen aus der ansonsten eher geringen Häufigkeit solcher Unfälle heraus. Deutlich zeigt der Vergleich der beiden Abbildungen, dass dem Stromtod an Mittelspannungsmasten wesentlich grössere Bedeutung zukommt als dem Leitungsanflug durch Störche.

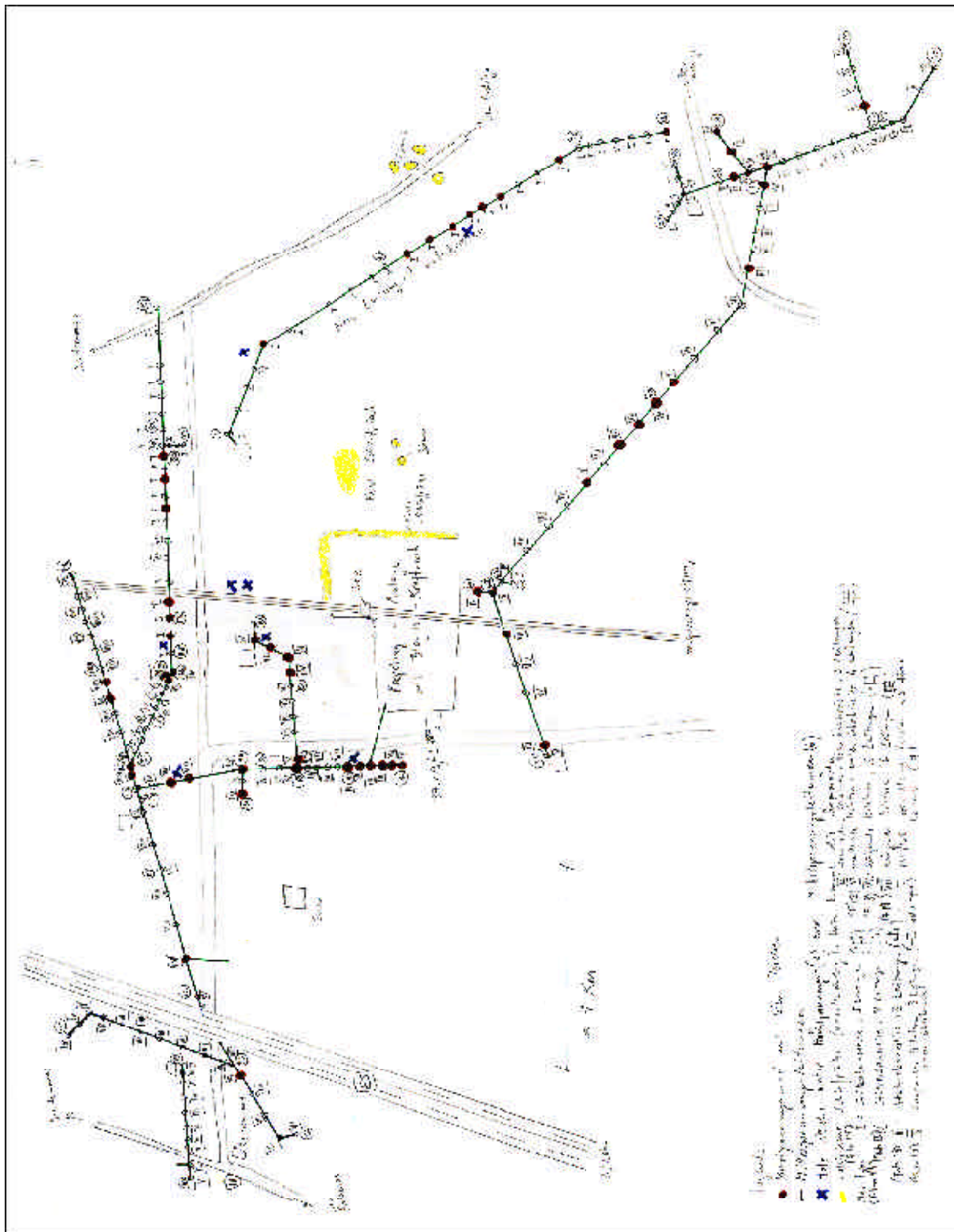
Die aus der TPC (Tactical Pilot Chart 1 : 500.000) von ESRI für ihre Digital Chart of the World übernommene Karte der Freileitungen in Europa (Abb.15) ist zwar bereits etwa 20 Jahre alt, aber sie macht deutlich, dass schon in den 80er Jahren das Leitungsnetz sehr dicht war und somit heute zweifelsohne noch flächendeckender vorhanden ist. Eingetragen sind in dieser Karte lediglich Hoch- und grössere Mittelspannungsleitungen. Entlang der Zugroute der Störche zeigen sich Regionen mit einem dichten Leitungsnetz, in denen es trotzdem nur relativ selten zu Unfällen kommt (z.B. Rhonetal). Es handelt sich dabei um Gebiete, in denen sich die Störche nur selten über längere Zeit aufhalten, und die im allgemeinen nur überflogen werden. Dort, wo Knotenpunkte bzw. Kreuzungen von Leitungen vorhanden sind, konzentrieren sich Unfälle, und diese Unfallschwerpunkte sind dann besonders ausgeprägt, wenn sich gleichzeitig attraktive „Nahrungsressourcen“ in unmittelbarer Nähe befinden (z.B. Mülldeponie Dos Hermanas).

Die Situation an der Mülldeponie Dos Hermanas ist in Abb.16 im Detail dargestellt (Karte erstellt von den „SOS Storch“-Mitarbeitern Stephan Roth und Olaf Diestelhorst). In einem Gebiet mit einer Ausdehnung von etwa 3 x 4 km, in dessen Mitte sich die Mülldeponie befindet (Einfahrt bei 37,219 N / 5,887 W), verlaufen eine Vielzahl von Mittel- und Hochspannungsleitungen. Die auf der Deponie nach Nahrung suchenden Störche, teilweise mehrere tausend gleichzeitig, übernachten zum grossen Teil auf diesen Masten. Selbst, wenn sie die weiter ausserhalb gelegenen Baumgruppen zum Übernachten aufsuchen, sind sie durch die Leitungen gefährdet, da diese quer zur Richtung der Schlafplatzflüge verlaufen.

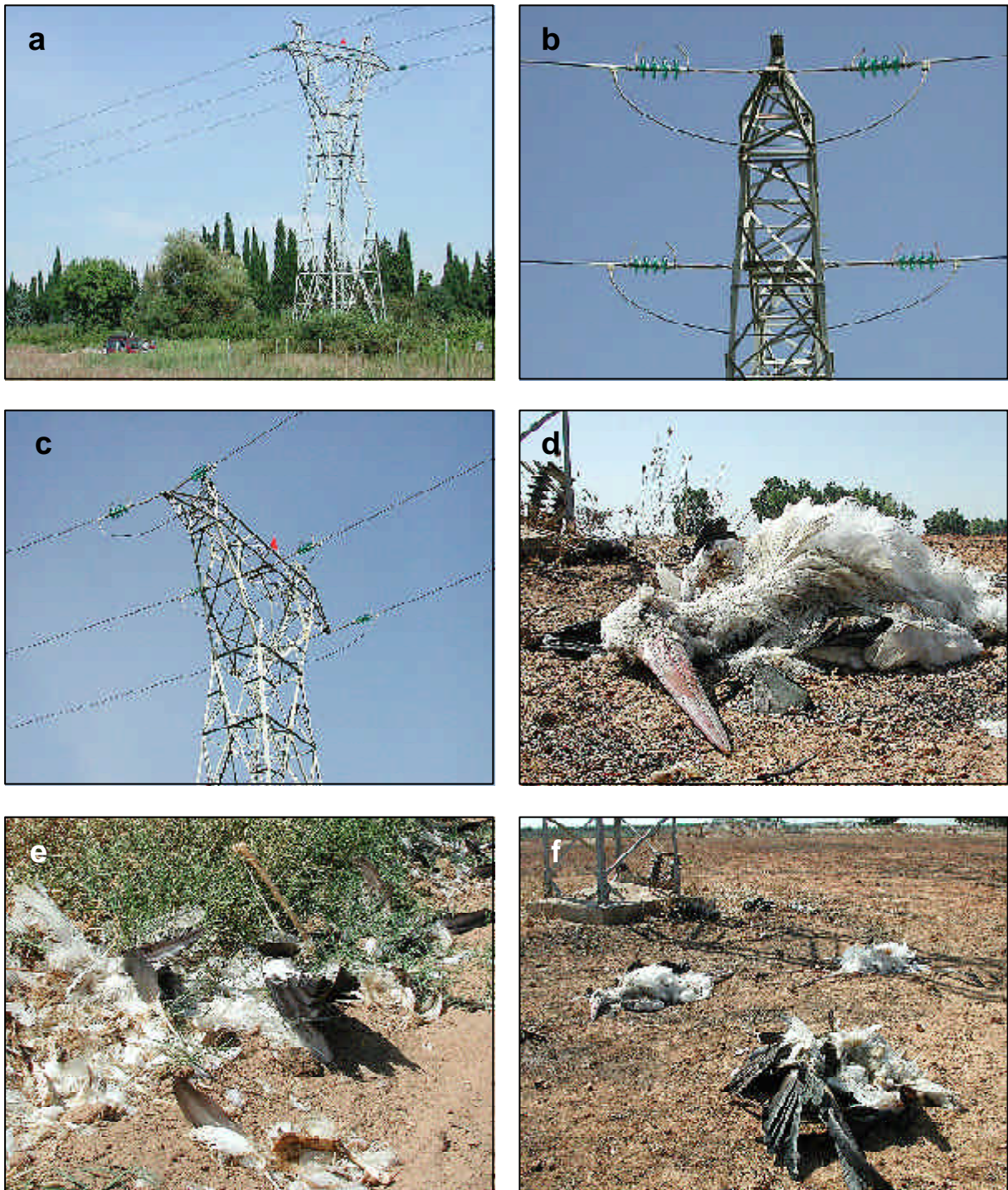
In der Zeit vom 2. - 4. September 2000 kontrollierte ein Bodenteam von „SOS Storch“ das in der Skizze (Abb.16) dargestellte Leitungsnetz. 177 Mittelspannungsmasten (Abstand ca. 100 m) liefen die Mitarbeiter ab, und sie fanden dabei insgesamt 133 tote Störche (Abb.17). Viele waren frisch tot, andere bereits im Stadium der Verwesung, und von 17 Vögeln waren nur noch Skelette vorhanden. 12 der Totfunde trugen Ringe, allesamt aus Spanien und Portugal. Allerdings wurde den Mitarbeitern von einem dort arbeitenden Biologen berichtet, dass im Jahr 1998 auch ein beringter schweizerischer Storch gefunden worden sei.

Storchenunfälle an Mittelspannungsleitungen ereignen sich im Umfeld der Deponie sehr häufig. Ein dort wirtschaftender Bauer berichtete, im August 2000 hätten ihm Weissstorchunfälle Ausgaben in Höhe von 80.000 Peseten (ca. 800 SFr) für Reparaturen und Sicherungen verursacht. Mindestens einmal pro Jahr würden von nach Stromschlag brennenden Störchen Felder in Brand gesetzt, deshalb sei man teilweise dazu übergegangen, im direkten Umkreis der Masten die Felder nicht mehr zu bestellen. Eine der von dem „SOS Storch“-Team abgelassenen Leitungen war kurz vorher abgeschaltet worden, weil die Reparaturen der durch Storchenunfälle verursachten Schäden zu teuer wurden. Und die Anzahl der Unfälle, die von den Projektmitarbeitern festgestellt





*Abb.16: Skizze der Umgebung der Mülldeponie Dos Hermanas (Sevilla) mit dem Netz aus Mittelspannungs- und Hochspannungsleitungen und -masten, an denen ein „SOS Storch“-Team vom 2. - 4. September 2000 insgesamt 133 tote Störche fand (Skizze erstellt von Stephan Roth und Olaf Diestelhorst)*



**Abb. 17:** Fotos von gefährlichen Mittelspannungsmasten und verunglückten Weissstörchen im Umfeld der Deponie Dos Hermanas:




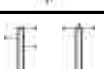




- a) Typischer Mittelspannungsmast im Gebiet des „Storchenfriedhofs“;
- b) Waggrecht abgespannte Isolatoren verursachen die meisten Todesfälle;
- c) Unwirksamer „Vogelabweiser“ auf einem Mittelspannungsmasten;
- d) Frisch toter Storch unter einem Masten;
- e) Rüste älterer Storchentleichen unter einem Masten;
- f) Unter manchen Masten lagen die Überreste von bis zu 9 Störchen



wurde, sei, wie der Bauer berichtete, nur „die Spitze des Eisbergs“. Im Winter, wenn die Reisfelder trockenliegen, würden tausende weiterer Störche von dort aus zum Fressen auf die Deponie kommen. Dann sei es nicht selten, dass man, vor allem nach nebligen, feuchten Nächten, 10 und mehr frisch tote Störche unter einem Masten findet. Die Erfassungen im Rahmen des Projekts „SOS Storch“ und Berichte von Ansässigen lassen den Schluss zu, dass jährlich sicher weit über 1.000 Weissstörche im Umfeld der Deponie Dos Hermanas ums Leben kommen.

Die Masten, an denen es im Bereich der Mülldeponie zu Unfällen kam, lassen sich in insgesamt 8 verschiedene Masttypen untergliedern. Tab.5 zeigt die Häufigkeit von Stromtod-Unfällen an den verschiedenen Typen. Als die gefährlichsten Masten erwiesen sich die Masten mit waagrechten Isolatoren, bei denen die Überbrückung zwischen den Leitungen oberhalb der Isolatoren verlief (durchschnittl. 2 tote Störche pro Mast), dicht gefolgt von den beiden Masttypen mit waagrechten Isolatoren und unterhalb der Isolatoren verlaufenden Überbrückungen (ø 1,5 bzw. 1,61 Totfunde pro Mast). Erstaunlich gering war die Anzahl der Todesfälle an Masten mit stehenden Isolatoren, ganz im Gegensatz zu den Feststellungen aus anderen Teilen Europas. An ihnen wurden ø 0,45 tote Störche pro Mast gefunden. Vermutlich ist diese „geringe“ Verlustrate darauf zurückzuführen, dass die Vögel im Umfeld der Deponie die Auswahl zwischen verschiedenen Masttypen haben und andere Masten den Mastköpfen ohne die schon den

*Tab.5: Häufigkeit von Stromtod-Unfällen an den verschiedenen Masttypen im Umfeld der Mülldeponie Dos Hermanas (n=133, 2. - 4. September 2000)*

Masttyp	Beschreibung	n Masten	n Totfunde	max. n Totfunde/Mast	durchschn. n Totfunde/Mast	n / % Todesmasten
	Stehende Isolatoren, 3 Leitungen	47	21	3	0,45	15 / 32%
	Stehende Isolatoren, 4 Leitungen	7	0	0	0	0
	Stehende Isolatoren, 3 Leitungen	14	0	0	0	0
	waagrechte Isolatoren, 3 Leitungen, unten überbrückt	46	74	9	1,61	26 / 57%
	waagrechte Isolatoren, 3 Leitungen, oben überbrückt	3	6	4	2	2 / 67%
	waagrechte Isolatoren, 6 Leitungen, unten überbrückt	6	9	5	1,5	3 / 50%
	Hängende Isolatoren, 3 Leitungen	46	12	2	0,26	9 / 20%
	Hängende Isolatoren, 6 Leitungen	22	5	4	0,23	2 / 9%

Anflug störenden, nach oben herausragenden Isolatoren bevorzugen. Die bei den Masten mit Hängeisolatoren (die in anderen Regionen als relativ sicher gelten) nur um etwa 50% geringere Todesrate als bei Masten in Ständerbauweise dürfte dementsprechend daraus resultieren, dass auf ihnen wesentlich mehr Störche übernachten.

Das zuständige Energieversorgungsunternehmen (ENDESA) ist, zusammen mit dem Betreiber der Deponie und der daran angeschlossenen Recycling-Station (ABORGASE), sehr daran interessiert, Möglichkeiten zu finden, die Weissstorchverluste an den Mittelspannungsmasten und Freileitungen zu reduzieren. Die Unfälle verursachen erhebliche Schäden, auch an der Stromversorgung, und die Reparaturen sind sehr kostenaufwendig. Um Ausgaben zu senken, müssen Leitungen teilweise abgeschaltet werden. Die Landwirte und andere Anwohner aus dem Umfeld der Deponie befürworten ebenfalls vehement alle Massnahmen, die Weissstorchunfälle an Masten und Freileitungen reduzieren, da sie von Stromausfällen und daraus resultierenden Beeinträchtigungen betroffen sind. Insgesamt ist somit das Umfeld für die Umsetzung effizienter Absicherungsmassnahmen der gefährlichen Masten sehr gut.

Das Problem der Weissstorchverluste bei Dos Hermanas existiert erst, seitdem dort etwa Mitte der 90er Jahre die Deponie eröffnet wurde. Stromleitungen und –masten gab es zwar bereits vorher, doch die grosse Zahl der Störche erschien erst mit dem Aufbau der offenen Müllhalden. Seitdem haben die Zahlen der Störche in der Region von Jahr zu Jahr dramatisch zugenommen. Schon 1995 wurde eine erste Studie über die Totfunde an Leitungen durchgeführt (von Jaime Ostos, heute tätig bei La Provincial del Medio Ambiente de Sevilla). Gegen Ende der 90er Jahre kamen das Abfallentsorgungsunternehmen ABOGARSE, der Energieversorger ENDESA und die Consejería del Medio Ambiente (regionale staatliche Umweltbehörde) zusammen, um nach möglichen Lösungen des Stromtod-Problems zu suchen. Bald darauf hat die ENDESA mit dem Versuch begonnen, Leitungsmasten zu sichern, beispielsweise durch die Anbringung von metallenen Abweisern, die das Landen der Vögel verhindern sollen. Ausserdem wurde begonnen, an einigen Stellen die Überbrückungen der Isolatoren zu isolieren. Alle diese Massnahmen erfolgten jedoch sehr langsam, und die angewandten Methoden haben sich offensichtlich nicht bewährt. Sie konnten nicht verhindern, dass es weiterhin zu sehr vielen Stromtod-Unfällen an Mittelspannungsmasten kommt.

### 3.3 Zusammenfassende Beantwortung der grundsätzlichen Fragen des Projekts „SOS Storch“

Obleich die Fragestellungen, die der Anlass waren, das Projekt „SOS Storch“ durchzuführen, in den verschiedenen Teilberichten detailliert bearbeitet wurden, ist es für den, der nicht alle Berichte sorgfältig gelesen hat, möglicherweise schwierig, die massgeblichen Informationen aus den Details herauszufiltern. Im folgenden sollen deshalb die grundsätzlichen Fragen des Projekts noch einmal zusammenfassend beantwortet werden. Einzelheiten sollen an dieser Stelle nicht noch einmal wiederholt werden, sondern sind durch Hinweise auf die jeweiligen Teilberichte ersetzt.

#### 3.3.1 Wo genau verlaufen die Zugrouten der schweizerischen, elsässischen und südwestdeutschen Störche?

Als bei der Konzipierung des Projekts „SOS Storch“ diese Frage gestellt wurde, gingen die Initiatoren noch davon aus, dass eine breit angelegte Zusammenarbeit mit dem Elsass und Südwestdeutschland realisiert würde. In der Praxis erwies es sich dann jedoch als schwierig, in allen drei Regionen (Schweiz, Elsass und Südwestdeutschland) vergleichbare Anzahlen von Störchen zu besendern. Grund war vor allem der Mangel an finanziellen Mittel, um die Sender und den Datenabruf über die gesamte Projektlaufzeit finanzieren zu können. Im Elsass bzw. Frankreich wurden immerhin 4 Störche besendert, Deutschland verzichtete ganz auf die Teilnahme am Projekt.

Die Ergebnisse beziehen sich deshalb prioritär auf Weissstörche aus der Schweiz, teilweise aus dem Elsass. Aufgrund der unmittelbaren Nähe der Populationen der Schweiz, Frankreichs (Elsass) und Südwestdeutschlands ist jedoch davon auszugehen, dass die Erkenntnisse gleichermassen auf alle diese Länder zutreffen. Ringrückmeldungen aus Südeuropa bestätigen das zumindest für den europäischen Teil des Zuggebietes.

Details über den Verlauf der Zugrouten der Weissstörche der Schweiz und benachbarter Länder finden sich in dem Teilbericht „Zugrouten und Zugverhalten besonderer Weissstörche der westziehenden Population“. Zusammenfassend lässt sich der Verlauf der Zugrouten wie folgt darstellen:

Die Vögel ziehen entlang des Rhonetals in schmaler Front und mit Süd-Orientierung bis nach Südfrankreich, wo sie, etwa auf der Höhe von Nîmes, in südwestlicher Richtung abbiegen. Der Zug nach Südwesten entlang der Mittelmeerküste führt die Vögel zu den östlichen Ausläufern der Pyrenäen. Einige Vögel umfliegen die Pyrenäen im Osten und gelangen so nach Katalonien, andere überqueren die östlichen Ausläufer der Pyrenäen über den Col de la Perche und folgen von dort aus überwiegend dem Segres-Tal bis in die Region von Llerida im Ebrotal.

Südlich des Ebrotals weitet sich der Zugkorridor etwas auf, bedingt durch mehrere Gebirge, die von den Vögel auf verschiedenen Wegen umflogen werden. Trotzdem

erstreckt sich auch hier der Korridor über eine Breite von maximal 300 Kilometern. Zu einer ausgeprägten „Verengung“ kommt es dann wieder in der Südspitze Spaniens.

Etwa 50% aller besenderten Weissstörche überwinterten in der Südspitze Spaniens, die andere Hälfte setzte den Zug mit Südorientierung über die Sahara bis in den Sahel südlich der Sahara fort. Vom Atlasgebirge in Marokko an weitet sich der Zugkorridor auf bis zu 600 Kilometern Breite auf. Erklären lässt sich das zum einen dadurch, dass der Hohe Atlas nicht an einem oder wenigen Passen überquert wird, sondern dass an vielen Stellen Routen über das Gebirge gewählt werden und ausserdem der Atlas im Osten und Westen umflogen wird. Zum andern bewirkt Winddrift bei der Überquerung der Sahara häufig einen „kurvenförmigen“ Flug, bei dem die Vögel vorübergehend bis zu mehreren hundert Kilometern von der Nord-Süd-Richtung abweichen, wodurch sich der Zugkorridor weiter verbreitert.

Die Überwinterungsgebiete liegen im Sahel südlich der Sahara. Schwerpunktbereiche sind die Savanne im Grenzbereich Mauretanien / Mali und die Bereiche knapp ausserhalb der Niger-Binnendeltas in Mali. Details zu den Überwinterungsgebieten siehe im Teilbericht „Ökologie überwinternder Weissstörche in Westafrika“.

### 3.3.2 Wo liegen die wichtigsten Rast- und Nahrungsplätze auf den Zugrouten, wo besteht Mangel an solchen Flächen?

Der erste Teil dieser Frage (Wo liegen die wichtigsten Rast- und Nahrungsplätze?) lässt sich anhand der vorliegenden Ergebnisse klar beantworten. Die Details sind dargestellt in dem Teilbericht „Rast- und Überwinterungsgebiete westziehender Weissstörche in Europa und Afrika“.

Zwischen Rast- und Nahrungsplätze während des Zuges kann nicht ohne weiteres differenziert werden. Nahrungsplätze werden während des Zuges nicht gezielt aufgesucht. Priorität hat der Zug, und Rastplätze werden fast ausschliesslich im Zusammenhang mit der Übernachtung aufgesucht. Es gibt demzufolge eigentlich nur Übernachtungsplätze, und zwar solche, die gute Nahrungsbedingungen bieten, und andere, die keine Nahrungsressourcen vorhalten. Befinden sich geeignete Nahrungsressourcen an den Übernachtungsplätzen, dann werden diese genutzt, manchmal sogar über mehrere Tage hinweg. Übernachtungsplätze ohne geeignete Ressourcen werden im allgemeinen nach einer Nacht wieder verlassen.

Durch dieses Verhalten könnte der Eindruck entstehen, dass die ziehenden Störche während des Zuges keine Nahrungsressourcen benötigen. Die Tatsache, dass Ressourcen, wenn vorhanden, ausgiebig genutzt werden, weist jedoch darauf hin, dass ein Zugweg, entlang dem neben geeigneten Schlafplatz-Strukturen jeweils auch gute Nahrungsressourcen vorhanden sind, es den Vögeln ermöglicht, insgesamt in besserer Kondition in den Überwinterungsgebieten bzw. auf dem Rückzug in den Brutgebieten anzulangen. Da nur an den wenigsten Übernachtungsplätzen, die im Zuge des Projekts festgestellt werden konnten, geeignete Nahrungsressourcen vorhanden waren, ist davon auszugehen, dass durch Veränderungen in der Landschaft, insbesondere

durch Intensivierung der Landwirtschaft in Frankreich und Spanien, die Chancen der Störche, den Zug unbeschadet zu überstehen, fast auf der gesamten Zugroute durch Südwest-Europa gemindert wurden.

Rastplätze, die intensiv genutzt wurden, waren in den meisten Fällen vom Menschen künstlich geschaffene Ressourcen. In erster Linie handelte es sich dabei um Mülldeponien, aber auch um Einrichtungen wie Tierparks, in denen die ziehenden Störche von Fütterungen profitierten. Hervorzuheben sind dabei mehrere Orte entlang der südfranzösischen Mittelmeerküste zwischen Montpellier und Perpignan sowie die Umgebung der Stadt Llerida in Nordspanien, eine Mülldeponie nahe des Nationalparks Las Tablas de Daimiel in Südspanien und die Deponien in der Südspitze Spaniens.

Während des Zuges durch Nordafrika nutzen die ziehenden Störche, ausser im Norden Marokkos, wo wiederum Mülldeponien bevorzugt werden, keine identifizierbaren Rastplätze. Die Vögel überqueren die Sahara ohne jegliche Bindung an Nahrungsressourcen oder Wasser. Erst nach Erreichen des Sahel können sie wieder Nahrung und Wasser aufnehmen. Diese Situation dürfte sich heute nicht anders verhalten als vor vielen Jahrzehnten. Die Fähigkeit des Weissstorchs, über mehr als 1 Woche ohne Wasser- und Nahrungsaufnahme zu überleben, ist es, die ihm auch ermöglicht, mit den verschlechterten Verhältnissen entlang des europäischen Teils der Zugroute klar zu kommen. Ungeachtet dessen ist davon auszugehen, dass die zusätzlichen Tage in Europa, während deren die Vögel keine Nahrungsressourcen vorfinden, Auswirkungen auf die Konstitution der Westzieher haben.

### 3.3.3 Wo werden Störche bejagt, durch wen und mit welchen Methoden?

Die Projektergebnisse zeigten, dass es in Europa, trotz strenger Gesetzgebung, weiterhin Bejagung des Weissstorchs gibt. Festgestellt wurde ein Fall eines Weissstorch-Abschusses in Südspanien, und es gibt Berichte, die darauf hinweisen, dass es illegale Jagd auf Weissstörche auch in Südfrankreich und anderen Teilen Spaniens gibt, vor allem im Bereich der Pyrenäen.

Signifikante Bedeutung kommt der Bejagung in Europa allerdings vermutlich nicht zu. Der Abschuss von Weissstörchen dürfte sich auf ähnlichem Niveau bewegen wie der Abschuss anderer, noch wesentlich stärker bedrohter Vogelarten im gesamten Südwest-europa (siehe die vorausgegangenen Kapitel in diesem Bericht).

In Westafrika ist Bejagung ohne Zweifel vorhanden. Dies bestätigen zum einen Ringrückmeldungen, zum anderen gibt es Hinweise aus Ergebnissen des Projekts, die regional auf starke Bejagung hindeuten. Betroffen sein dürften bei der Überquerung der Sahara vor allem solche Störche, die in der Nähe von menschlichen Siedlungen oder Brunnen rasten, was allerdings relativ selten vorkommt. Im Überwinterungsgebiet im westafrikanischen Sahel ist Bejagung vor allem nahe der Stadt Ayoun-el-Atrous in Südmauretanien von Bedeutung sowie im inneren Niger-Binnendelta. Beide diese Zonen wurden jedoch von den Senderstörchen während der beiden Projektjahre nicht oder nur peripher aufgesucht.

Details zur Wahrscheinlichkeit von Verlusten durch Bejagung im Überwinterungsgebiet finden sich im Teilbericht „Ökologie überwinternder Weissstörche in Westafrika“. Durch Verschneidung der Satellitentelemetriedaten mit Daten zur Landnutzung, Besiedlung und anderen Faktoren sowie durch die Westafrikaexpedition des Projekts ergab sich, dass die Wahrscheinlichkeit, dass Störche Jägern zum Opfer fallen, nur gering ist. Dicht besiedelte oder landwirtschaftlich intensiv genutzt Gebiete sowie auch das innere Niger-Binnendelta wurden von den Störchen gemieden, und dort, wo die Störche sich aufhielten, gab es offenbar keine oder nur sehr wenige Menschen, die in der Lage gewesen wären, Störche mit Feuerwaffen zu bejagen. Die Vertrautheit der Störche gegenüber Menschen wies weiterhin darauf hin, dass Bejagung zumindest nicht häufig erfolgt.

Andererseits fällt die hohe Zahl von Senderstörchen auf, die im westafrikanischen Überwinterungsgebiet ohne offensichtliche Ursache „verschollen“ sind. Teilweise handelte es sich dabei um Vögel, deren Sender keine Signale mehr lieferten, kurz bevor oder kurz nachdem das Team der „SOS Storch“ Afrikaexpedition das jeweilige Gebiet aufgesucht hatte. Könnte es also doch eine Bejagung geben, die den „SOS Storch“ Mitarbeitern in Afrika einfach entgangen ist? Ich selbst halte dies aus einem einfachen Grund für nicht wahrscheinlich: In allen Fällen, in denen wir in Westafrika Senderstörche auffanden, hielten sich diese in grossen Trupps von mehreren hundert, meist über tausend Vögeln auf. Das Ausfallen einer grossen Anzahl in Westafrika überwinternder Senderstörche durch Bejagung würde bedeuten, dass Bejagung in einem so enormen Ausmass stattfindet, dass sie dem Team hätte auffallen müssen.

Wenn auch die Jagd und Verfolgung durch Menschen in den Gebieten, in denen sich Senderstörche aufhielten, eher unwahrscheinlich ist, so bleibt doch die Frage, warum die vielen in Westafrika überwinternden Weissstörche (praktisch alle Westafrika-Überwinterer sind verunglückt oder verschollen) verschwunden sind. Tote Weissstörche wurden von dem Westafrika-Team von „SOS Storch“ in keinem Fall aufgefunden. Trotzdem lässt sich nicht ausschliessen, dass die physischen Belastungen während des Transsahara-Fluges und während der Überwinterung in Westafrika dazu führen, dass Jungstörche, die sich in nicht optimaler Konstitution befinden, einfach verenden.

#### 3.3.4 Wo existieren gefährliche Freileitungen?

Gefährliche Freileitungen existieren entlang der gesamten Zugroute zwischen dem Brutgebiet und der Südspitze Spaniens. Zu Todesfällen kam es trotzdem überwiegend dort, wo vorhandene Nahrungsressourcen (in diesem Falle überwiegend Mülldeponien) die Vögel an einem Ort in grosser Zahl zusammenführen und wo Weissstörche über längere Zeit verweilen (zu Details siehe weiter vorne in diesem Bericht).

Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang die Region um Llerida (Mülldeponien und zahlreiche Freileitungsnetze) sowie vor allem die Mülldeponien in der Südspitze Spaniens. Besonderer Bedeutung kommt der Deponie Dos Hermanas nahe Sevilla in Südspanien zu. Dort wurden allein 125 durch Stromtod ums Leben gekommene Störche an einer Mittelspannungsleitung im direkten Umfeld der Mülldeponie gefunden.



Im Norden Marokkos wurden zwar Weissstorchverluste durch Freileitungen und –masten nicht direkt festgestellt, sie wären jedoch denkbar für die wenigen Vögel, die sich über längere Zeit im Norden Marokkos aufhalten oder dort sogar überwintern. Südlich von Nord-Marokko spielen Freileitungen keine Rolle, da sie dort entweder nicht vorhanden sind oder in so geringer Dichte vorkommen, dass die Störche dadurch nicht direkt beeinträchtigt sind.

### 3.3.5 Welche anderen Gefährdungsfaktoren bestehen auf den Zugrouten und in den Überwinterungsgebieten?

Zu Details der Gefahren während des Zuges durch Europa siehe weiter vorne in diesem Bericht. Festgestellt wurden folgende bedeutsamen Verlustursachen:

Stromtod, Kollisionen mit Freileitungen, Verletzungen an Mülldeponien, verschmutztes oder Botulismus-verseuchtes Wasser in der Nähe von Mülldeponien, landwirtschaftliche Wassertürme in Südfrankreich, die oben offen sind und in denen deshalb Weissstörche ertrinken können. Weitere in Europa festgestellte Todesursachen, die insgesamt aber wahrscheinlich nur von untergeordneter Bedeutung sind, waren: Erbeutung eines Weissstorches durch einen Adler, Abschuss eines Weissstorches, Verletzungen durch Weidezäune u.ä., Unfall mit Kraftfahrzeugen, Ertrinken im Mittelmeer.

Während des Zuges über die Sahara wurden die folgenden wahrscheinlichen Todesursachen ermittelt: Winddrift, infolge deren die Störche in der Wüste verendeten, Bejagung. Im Überwinterungsgebiet im Sahel südlich der Sahara liessen sich bestimmte Verlustursachen nicht konkret definieren. Bejagung scheint vorhanden, spielt aber vermutlich eine wesentlich geringere Rolle als vermutet. Die grösste „Gefahr“ für in Westafrika überwinternde Störche scheint das Ausbleiben ergiebiger Regenfälle in einem Zeitraum 4-8 Wochen vor Eintreffen der Störche zu sein. Nur dort, wo Niederschläge mehrere Wochen vor Eintreffen der Störche gefallen sind, gibt es in grosser Zahl die Heuschrecken, die die wichtigste Nahrungsressource der überwinternden Störche darstellen. Details dazu siehe Teilbericht „Ökologie überwinternder Weissstörche in Westafrika“.

### 3.3.6 Gibt es Unterschiede im Verhalten und Gefährdungsgrad zwischen Störchen aus dem früheren Wiederansiedlungsprojekt und solchen Störchen, die vom Menschen unabhängig aufgewachsen sind?

Der Versuch, diese Frage zuverlässig zu beantworten, musste scheitern, da sich das Datenmaterial zwischen den beiden „Gruppen“ von Störchen nicht eindeutig genug differenzieren liess, um sichere Aussagen über die Bedeutung der verschiedenen Herkunft zu ermöglichen. Trotzdem wurden, für einen Projektabschlussbericht im Bulletin 2002/2003 der Gesellschaft „Storch Schweiz“, die aus dem vorliegenden Material ableitbaren Ergebnisse zusammengestellt. Sie werden im folgenden nochmal dargestellt, mit dem Hinweis, dass eine zuverlässige Aussage daraus nicht möglich ist:

### Beeinflusst die „Abstammung“ eines Storchs seinen Zugerfolg?

Bei den Eltern der im Rahmen des Projekts „SOS Storch“ besenderten Weissstörche handelt es sich teilweise um Vögel, die vom früheren schweizerischen Wiederansiedlungsprojekt stammen und nicht mehr ziehen, und teilweise um Vögel, die regelmässig den Zug antreten. Von insgesamt 25 Senderstörchen, die nachweislich ihr Überwinterungsgebiet erreichten (also nicht vorher ums Leben kamen), ist die Abstammung bzw. die Zuordnung der Elternvögel zu „Projekt-“, oder „Wildstörchen“ bekannt. Vier dieser Senderstörche stammen von Eltern ab, die beide regelmässig den Zug antraten (in der folgenden Tabelle bezeichnet als „Herkunft 1“), 11 sind Nachkommen von Mischpaaren (1 Elternteil Zugvogel, der andere Elternteil Nichtzieher, „Herkunft 2“) und weitere 11 Senderstörche haben Eltern, die beide nicht ziehen („Herkunft 3“). Es stellt sich nun die Frage, ob die Herkunft der besenderten Störche Auswirkungen auf ihr Zugverhalten bzw. ihren Zugerfolg hat.

Die Anzahl der Senderstörche mit bekannten Vorfahren, vor allem aus der Gruppe mit 2 ziehenden Elternteilen, ist für eine zuverlässige Auswertung der oben genannten Fragestellung eigentlich zu klein. Trotzdem soll hier mit einer einfachen Berechnung versucht werden, Hinweise auf die Auswirkung der Abstammung auf das Zugverhalten zu erhalten. Den 3 „Herkunftstypen“ der Senderstörche werden 4 „Zugqualitäten“ gegenübergestellt: Senderstörche, die auf einer ungewöhnlichen Zugroute flogen (Ost-route, Italien usw.), solche, die in Südspanien überwintern, Störche, die in Marokko überwintern, und Störche, die „arttypisch“ im westafrikanischen Sahel überwintern. Um eine relative Vergleichbarkeit der Störche unterschiedlicher Herkunft zu gewährleisten, wurden die Anzahlen auf einen gleichen Stichprobenumfang aller Herkunftstypen interpoliert. Das Ergebnis der Gegenüberstellung zwischen Herkunft und „Zugqualität“ ist in Tab.6 dargestellt.

Tab.6: Herkunft (Erläuterungen siehe Text) und „Zugqualität“ (siehe Text) der besenderten Weissstörche

	Herkunft 1	Herkunft 2	Herkunft 3
ungewöhnliche Zugroute	48%	17%	35%
Überwinterung Spanien	0%	45%	55%
Überwinterung Marokko	100%	0%	0%
Überwinterung westafrik. Sahel	41%	37%	22%

Diese Zahlen scheinen darauf hinzuweisen, dass das Zugverhalten von Senderstörchen, die von „Wildstörchen“ abstammen, möglicherweise „arttypischer“ verläuft als das von Abkömmlingen von Störchen des ehemaligen Wiederansiedlungsprojekts. So war von allen in Südspanien überwinternden Senderstörchen mindestens ein Elternteil nicht-ziehend, keiner dieser Spanienüberwinterer stammte von einem „Wildpaar“ ab. Bei den im westafrikanischen Sahel überwinternden Störchen handelte es sich dagegen zu 41% um Abkömmlinge von „Wildstörchen“ und nur zu 22% um Abkömmlinge von nicht-ziehenden „Projektstörchen“. Nicht in dieses Bild passt allerdings die Herkunft der Störche, die auf „ungewöhnlichen Routen“ zogen. Mit 48% stellen die Abkömmlinge von „Wildstörchen“ hier den grössten Anteil.

### 3.3.7 Welche Massnahmen müssen wie und wo umgesetzt werden, um den Zug der Störche auf der westlichen Zugroute sicherer zu machen?

Vor der Beantwortung dieser Frage ist es erforderlich, die Gesamtsituation bzw. den Schutzstatus der ziehenden Weissstörche auf der Westroute zusammenzufassen. Da es bei der Auswertung schutzrelevanter Fragestellungen auf der Basis der Daten der Satellitentelemetrie viele Faktoren gibt, die sich nicht definitiv zuordnen lassen (z.B. die grosse Zahl „verschollener“ Senderstörche), ist eine 100%-ige Bewertung der Situation nicht garantiert. Trotzdem kann von der Gültigkeit der folgenden Darstellung mit grosser Wahrscheinlichkeit ausgegangen werden:

Die Überlebens- und Rückkehrrate der aus der Schweiz abziehenden Störche ist gleich oder sogar höher als bei entsprechenden Untersuchungen (basierend auf Ringrückmeldungen und entsprechenden Berechnungen) aus den vergangenen Jahrzehnten – auch wenn es schwerfällt, dies angesichts der vielen Ausfälle von Senderstörchen zu glauben. Eine dramatische Reduzierung des Überlebens in der Schweiz ausgeflogener Jungstörche, wie zu Projektbeginn befürchtet, besteht den vorliegenden Daten zufolge derzeit nicht. Im Gegenteil: Die Mortalität der bereits in Spanien überwinternden Jungstörche im ersten Winter ist geringer als aufgrund älterer vorliegender Daten zu erwarten war. Ausserdem ist die Mortalität der in Spanien überwinternden Jungstörche erheblich geringer als die der „arttypisch“ nach Westafrika ziehenden Jungvögel.

Daraus lässt sich ableiten, dass die durch menschliche Aktivitäten verursachte Nordverschiebung der Überwinterungsgebiete von Westafrika nach Südspanien signifikant positive Auswirkungen auf den Weissstorchbestand der Westzieher hat. Der Grund liegt sehr wahrscheinlich darin, dass, trotz aller Gefahren auf den Mülldeponien, die sich in den „neuen“ Überwinterungsgebieten ergeben, in diesen permanent sehr ergiebige Nahrungsressourcen vorhanden sind, und dass zum anderen die Belastung durch den Langstreckenzug nach Westafrika und durch die Aufenthalte in den westafrikanischen Überwinterungsgebieten wegfallen.

Besonders deutlich zeigen sich die Auswirkungen dieser Entwicklung bei der spanischen Brutpopulation. Diese Vögel profitieren nicht nur von den aus Weissstorchsicht verbesserten bzw. gefahrloseren Überwinterungsbedingungen, sondern sie finden aufgrund der ganzjährig verfügbaren Ressourcen auf den Deponien auch während der Brutzeit durchgehend optimale Nahrungsvoraussetzungen vor. Vermutlich ist dies der Grund für den kontinuierlichen starken Anstieg der spanischen Brutpopulationen des Weissstorchs seit Mitte der 90er Jahre.

In der Schweiz dagegen ist der Weissstorchbestand seit mehreren Jahren stabil bzw. steigt zumindest im Vergleich zu Spanien nur leicht an. Zwar profitieren auch hier die Weissstörche von den „einfacheren“ Überwinterungsbedingungen in Spanien (immerhin 50% aller Senderstörche überwinternten in Südspanien), aber dieser Vorteil reicht wahrscheinlich gerade aus, um die Nachteile durch die in der Schweiz selbst suboptimalen Lebensräume zu kompensieren. Die vorliegenden Daten weisen darauf hin, dass, würden alle schweizerischen Störche weiterhin in Westafrika überwintern, der Bestand in der Schweiz derzeit eine wesentlich negativere Entwicklung erfahren würde.

Für die Schweiz und sicherlich auch für die benachbarten Länder sind die von den Störchen als Winterquartier genutzten Mülldeponien in Südspanien somit derzeit der vermutlich wichtigste Faktor in der Stabilerhaltung der Weissstorchbestände. Dies ist eine unglücklich Situation, denn eine realistische Schutzstrategie lässt sich in einer solchen Situation nicht konzipieren. Schon jetzt steht fest, dass in wenigen Jahren die Mülldeponien in Spanien so verändert werden, dass Störche und andere Tiere keinen Zugriff mehr auf organische Abfälle haben. Es ist anzunehmen, dass die Zugstrategie der Westzieher sich in den darauffolgenden Jahren wieder „normalisieren“ wird. Welche Auswirkungen dies langfristig auf die Bestandsentwicklung des Weissstorchs in Spanien, Frankreich, der Schweiz und Südwestdeutschland haben wird, lässt sich derzeit nicht zuverlässig vorhersagen. Es steht jedoch zu befürchten, dass die Bestände dann relativ schnell wieder im Rückgang begriffen sein könnten.

Ein Patentrezept für einen Weg aus diesem Dilemma gibt es derzeit nicht. Weder ist es sinnvoll, sich für die Erhaltung der Mülldeponien einzusetzen, noch ist es anzustreben, mit künstlichen Massnahmen ein aufgrund menschlicher Eingriffe verändertes Zugverhalten aufrechtzuerhalten (künstliche Fütterungen usw.). Eine echte Chance bestünde darin, die Lebensraum-Verhältnisse für den Weissstorch in der Schweiz zu optimieren, so dass die Population die nach Schliessung der Deponien und Rückkehr zur „alten“ Zugstrategie wieder erhöhte Jungvogel-Mortalität aufgrund besserer Reproduktionsbedingungen kompensieren kann. Die alte Forderung nach verbessertem Lebensraum-schutz in den Brutgebieten ist damit aktuell wie eh und je. Die Frage, ob in der Schweiz aufgrund zunehmend ungünstiger klimatischer Verhältnisse und somit häufigem Brut-ausfall der langfristige Erhalt einer natürlichen Weissstorchpopulation überhaupt möglich sein wird, ist damit jedoch weiterhin unklar.

Trotz der beschriebenen Situation sind weitere stützende Massnahmen erforderlich, um die Zugrouten und Überwinterungsgebiete der Westziehenden Weissstörche sicherer zu machen:

Stromtod-Verluste haben sich als bedeutsamste Todesursache der Westzieher in Europa erwiesen. Da ausserdem klar definierte Unfall-Schwerpunkte festgestellt wurden, können Massnahmen zur Reduzierung von Stromtod-Verlusten relativ einfach umgesetzt werden. Priorität sollten derzeit die Freileitungen in Llerida (Kontakt: Albert Gispert Guinjoan, TRENCA, Associacion d'Amigas del Centro de Recuperacion de Fauna Salvaje de Vallcalent, Cami de Vallcalent no. 63, C.P. 25.006 Llerida, Spanien) und die Mülldeponie Dos Hermanas bei Sevilla (Kontakte siehe weiter vorne in diesem Bericht) haben. Ausserdem sind die Deponien Medina Sidonia und Los Barrios, beide ebenfalls in Südspanien, weitere Hotspots für Stromtod-Fälle und müssen in ein entsprechendes Projekt ebenfalls einbezogen werden. BirdLife Spanien (SEO) sollte in die Konzipierung und Umsetzung der Massnahmen ebenso einbezogen sein wie der vor Ort verantwortliche Energieversorger (ENDESA). Aufgrund des Interesses der Leitungsnetz-Betreiber würden Pläne und Hilfe für eine Umsetzung von Massnahmen zur Verhinderung von Weissstorch-Unfällen sicher auf grosse Akzeptanz stossen.

Zusätzlich zur Entschärfung der gefährlichen Mittelspannungsmasten müssen in den Deponien vorhandene Wasserstellen hinsichtlich der Einleitungen giftiger Substanzen und möglicher Botulismus-Gefährdung näher untersucht werden. Gegebenfalls wäre

den Störchen dann durch technische Massnahmen der Zugang zu solchen Wasserstellen zu verhindern, wodurch es allerdings erforderlich würde, abseits der Deponien grössere (geringe Botulismus-Gefahr) und saubere Wasserstellen anzubieten.

Die oben offenen Wassertürme in Südfrankreich sind zwar möglicherweise nur ein geringes Risiko für die ziehenden Weissstörche aus der Schweiz und benachbarten Ländern. Trotzdem könnte ihre Absicherung zukünftige Verluste verhindern helfen und wäre, beispielsweise mit Unterstützung der EU, auch finanzierbar. Konstruktionspläne für technische Anlagen, die Unfälle in solchen Wassertürmen verhindern könnten, wurden ja von „Storch Schweiz“ bereits vorgelegt.

Um die Zugrouten in Westafrika sicherer zu machen, gibt es derzeit nur wenige konkrete Möglichkeiten. Es bietet sich an, in den beiden Gebieten, in denen Bejagung wahrscheinlich stattfindet (Ayoun/Südmauretanien, Niger-Binnendelta/Mali), zu versuchen, diese durch Kontakte mit der lokalen Bevölkerung zu reduzieren oder verhindern. Aufklärungs- und Umweltbildungsmassnahmen in solchen Regionen lassen sich nur dann umsetzen, wenn ortsansässige Institutionen und einheimische Mitarbeiter diese zu erheblichem Mass mittragen. Als Projektpartner für Südmauretanien bietet sich hierfür das GTZ-Büro in Ayoun/Mauretanien an, das bereits grosses Interesse an der Zusammenarbeit mit „Storch Schweiz“ zum Ausdruck gebracht hat. Im Niger-Binnendelta gibt es bislang keine konkreten Kontakte. Die zahlreichen internationalen Entwicklungs- und Hilfeorganisationen sowie internationale Naturschutzorganisationen wären jedoch Anlaufstellen, um entsprechende Kooperationspartner vor Ort zu finden.

Vorrangige Massnahme sollte es sein, dass innerhalb von „Storch Schweiz“ die Zukunft der schweizerischen Storchpopulation vor dem Hintergrund der bestehenden „unglücklichen“ Situation abgeklärt und Schwerpunkte für die weitere Arbeit festgelegt werden. Eine schnelle und einfache Lösung für eine sichere Zukunft des schweizerischen Storchbestandes wird es sicher nicht geben – die oben genannte Verknüpfung der vielen verschiedenen Faktoren erfordert grosse Anstrengungen, sowohl in den schweizerischen Brutgebieten als auch entlang der Zugrouten.

**Adresse des Autors:**

Dr. Holger Schulz

Goosstroot 1, D-24861 Bergenhusen

Tel: 0049-4885-902210

eMail: schulz.wildlife@t-online.de